

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

CAMPUS MEXICALI



**PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA
DE INGENIERO AEROSPAZIAL
MEXICALI 2009-2**

Mexicali, Baja California, Febrero de 2009

Dr. Gabriel Estrella Valenzuela
Rector

Dr. Felipe Cuamea Velázquez
Secretario General

Arq. Aarón Gerardo Bernal Rodríguez
Vicerrector Campus Mexicali

M.C. Miguel Ángel Martínez Romero
Director de la Facultad de Ingeniería Campus Mexicali

M.C. Maximiliano de las Fuentes Lara
Subdirector de la Facultad de Ingeniería Campus Mexicali

Comité Coordinador del Proyecto:

Dr. Víctor Nuño Moreno
Ing. David Álvarez Reyes

Asesores:

Mtra. Ivonne Coca Cervantes
Lic. Martina Arredondo Espinoza
Lic. Juan José Santamaría Hernández
Lic. Luis Gerardo Hiraes Pérez
MC. Irma Rivera Garilbaldi

ÍNDICE

Apartado	Descripción	Pág.
I. Introducción		3
II. Justificación		5
2.1	Justificación para la creación del programa educativo	5
2.2	Estudio de Factibilidad de la Carrera de Ingeniería Aeroespacial	10
2.3	Diagnóstico	29
	Alcance del programa en términos de formación a nivel licenciatura y el posgrado	41
III Filosofía Educativa		42
IV Descripción de la Propuesta		46
4.1	Distribución de créditos por etapas de formación	46
	▪ Tronco Común	46
4.2	Competencias por etapas de Formación	48
4.3	Modalidades de Acreditación	48
	• Movilidad Académica	50
	• Servicio Social	50
	• Prácticas Profesionales	51
	• Idioma Extranjero	52
	• Vinculación	53
V. Requerimientos de Implementación		55
5.1	Mecanismos de Operación del Plan de Estudios	55
	▪ Mecanismo de operación de las tutorías	55
	▪ Mecanismos de operación de los proyectos de vinculación con valor en créditos	57
	▪ Actividad física, el deporte y salud	59
	▪ Desarrollo cultural de estudiante	60
	▪ Titulación	60
	▪ Formación de valores	61
	▪ Estrategias de difusión	62
	▪ Mecanismos de apoyo y colaboración entre la Facultad de ingeniería (FI) y el Instituto de Ingeniería de la UABC (II)	63
5.2	Organización Académica de la Facultad de Ingeniería	64
5.3	Infraestructura Existente y Requerida	72
5.4	Recursos Financieros	75
5.5	Recursos Humanos	75
	Estrategias para la consolidación de la planta	76

Apartado	Descripción	Pág.
	docente	
5.6	Estrategias de Difusión del Plan de Estudios	76
VI. Plan de Estudios		77
6.1	Perfil de Ingreso del Ingeniero Aeroespacial	77
6.2	Perfil de Egreso	77
6.3	Campo Ocupacional	78
6.4	Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación	79
6.5	Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento	82
6.6	Mapa Curricular	85
6.7	Distribución Cuantitativa de Créditos	87
6.8	Tipología	88
VII Sistema de Evaluación		91
	Evaluación colegiada del aprendizaje	94
VIII Referencias Bibliográficas		96
IX Descripción Genérica de las Unidades de Aprendizaje		
	Etapa Básica	100
	Etapa disciplinaria	328
	Etapa terminal	352
Anexos		
	Formatos metodológicos	364
	Convenios de la Facultad de Ingeniería, con empleadores y universidades	395
Aprobación por el Consejo Técnico		400

I. INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma de Baja California en el afán de compartir y aportar a la sociedad a través de sus funciones sustantivas, propone y extiende a su consideración la creación del programa de Ingeniero Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería Unidad Mexicali, y la homologación de su tronco común con el resto de los programas del área de Ingeniería y Tecnología que ofrece la U.A.B.C. a excepción de la carrera de Licenciado en Sistemas Computacionales.

La industria aeroespacial a cobrado una importancia relevante en el contexto industrial, no sólo a nivel país sino también en el estado, actualmente se encuentran 14 de las 41 empresas de este sector que estan diseñando, manufacturando, ensamblando y reparando partes de ensambles y subensambles para la industria aeroespacial. Baja California, representa el 35% de la industria aeroespacial del país, empleando a mas de 12500 trabajadores mismos que son el 50% de la fuerza laboral aeroespacial de todo México. Debido a las fuertes inversiones internacionales en este rubro, hemos visto la gran necesidad de formar profesionistas especializados en el sector aeroespacial, que a un mediano y largo plazo tendrían la capacidad suficiente para reconvertir el tipo modelo de industria manufacturero y ensamblador a un modelo de industria tecnológico mas elevado en la cadena de valor.

En esta propuesta se presentan los puntos esenciales para la operación y funcionamiento del programa, así como del tronco común homologado. En su primera parte, se describe la justificación de este programa de estudios, así como la filosofía educativa sobre la cual fue modificado y diseñado y que fundamenta sus actividades académicas y administrativas. En la segunda parte del documento, se presenta la descripción genérica del plan de estudios, donde se describe la estructura y conformación del programa. La última parte consiste básicamente en la descripción genérica y cuantitativa del programa, en donde se puede apreciar la distribución de asignaturas y créditos que componen el plan, las competencias generales, competencias específicas y particulares del programa educativo, así como las formas de evaluación que se han proyectado y previsto para llevar un seguimiento y retroalimentación en el proceso para un óptimo resultado; en esta misma parte, se incluyen los programas de asignatura donde se incorporan las competencias y evidencias de desempeño de cada una de las etapas de formación.

El programa aquí propuesto se ha diseñado con la filosofía y el enfoque en competencias en la formación del profesional, y la flexibilidad curricular sobre la base de su estructura académica y administrativa; todo esto considerando la inminente integración y adaptación del programa de estudios a las necesidades y cambios que el desarrollo de la ciencia y tecnología en el ámbito nacional e internacional demandan, en apego con la filosofía y el modelo de competencias en la formación del profesional, y su estructura académica y administrativa basada en la flexibilidad curricular. También la propuesta toma en cuenta las recomendaciones de organismos como lo son: el Consejo mexicano de la Enseñanza Aeroespacial (COMEA,) Centro para el desarrollo de la industria Aeronáutica, (CEDIA), por la Secretaria de Desarrollo Economico (SEDECO) de gobierno del estado de Baja

California, y con el apoyo de la Coordinación de Formación Básica y la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Universidad Autónoma de Baja California, así como de las aportaciones realizadas por estudios del fenómeno educativo, en cursos que fueron promovidos con la finalidad de integrar el proceso de competencias en el sistema de educación superior. Lo anterior se complementa con investigaciones, aplicaciones de cuestionarios empresariales y comparativos con las universidades que implican una competencia, tanto regional, nacional e internacional, tales como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Autónoma de México e ITESM y el Politécnico de California Cal-Poly de Pomona California EEUU, entre otras.

Por lo anterior y tomando en cuenta la dinámica educativa en que la Universidad Autónoma de Baja California actualmente se encuentra; en este documento se presenta la creación del programa de la carrera de Ing. Aeroespacial. Esta propuesta de Plan de Estudios consta de 350 créditos en total, considerando un 80% de créditos obligatorios y 20% de créditos optativos. La creación de este plan de estudios es el resultado de encuestas aplicadas a empleadores, académicos, y empresarios del ramo así como los estudios realizados por la Secretaria de Economía, Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado (Baja California), Colegio de la Frontera Norte y Centro para el desarrollo de la industria aeroespacial CEDIA.

II. JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del Programa educativo de Ingeniero Aeroespacial.

La creación del programa de Ingeniero Aeroespacial en Mexicali, responde a los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 de la Universidad Autónoma de Baja California. Las tendencias de globalización actuales visualizan la integración de estrategias para facilitar el acceso a la tecnología y al conocimiento. Se pretende impulsar la investigación para el desarrollo de tecnología y al mismo tiempo una educación que promueva la adquisición de habilidades que sean útiles en el desarrollo de competencias laborales y de formación integral.

Tomando en cuenta que la UABC se encuentra en un punto considerado estratégico para el intercambio económico con los Estados Unidos de América, la creación de la carrera es oportuna, ya que el crecimiento y desarrollo de la industria metal-mecánica requiere de la participación del Ingeniero Aeroespacial en las etapas de diseño, manufactura y ensamble, que constituyen una parte importante de la economía regional en términos de generación de empleos. Estos factores plantean la necesidad de formar profesionales capaces de analizar y plantear alternativas de solución inteligentes y viables a las diversas situaciones y problemas que este desarrollo propicie, de igual manera, se aprovechen al máximo las oportunidades tecnológicas en los procesos de planeación y desarrollo de producto y servicios de maquinado de partes y subensambles, así como en la administración de las operaciones relacionadas a dichos procesos, incrementando su compromiso hacia la calidad y las posibilidades de competencia y ejercicio con el exterior.

Respondiendo a los nuevos retos de hacer ciencia y generar tecnología, la Universidad Autónoma de Baja California en su Plan de Desarrollo Institucional (PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL) 2007-2010 ha instituido políticas y programas estratégicos, a través de los cuales se plantea ofrecer una nueva oferta educativa en correspondencia con las necesidades planteadas por el modelo flexible con un enfoque en competencias centrado en el alumno y propiciar el establecimiento de acciones que lleven a la institución a cumplir con su compromiso de cobertura en materia de formación, a la vez que permita crear y ofrecer alternativas académicas para organizar el aprendizaje desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles.

La Facultad de Ingeniería desde su nacimiento ha respondido a las demandas de profesionistas que requiere el estado para su desarrollo en el sector industrial y de servicios, es así que desde 1967 con la creación de la carrera de ingeniería en topografía se cubre los requerimientos de profesionistas que dieran soporte al desarrollo urbano y reordenamiento rural, y así hasta la actualidad se han creado programas acordes a los nuevos requerimientos que demanda el estado de Baja California, es así que la facultad de ingeniería debe responder con programas para el sector industrial y de servicios tecnológicos.

Actualmente nuestro estado vive un momento de vital importancia en su consolidación industrial dado que B.C. se ha determinado como una zona estratégica para las manufacturas en el sector metal-mecánico especialmente en las aéreas automotriz y aeroespacial de tal forma que es ya una realidad la formación y consolidación de los llamados clusters industriales, en nuestro caso específico el cluster de industria aeroespacial.

Es por ello que la facultad y la misma UABC y considerando el evidente crecimiento de este sector ha desarrollado y propuesto este plan de estudios con las competencias específicas que se requieren para impulsar y desarrollar la industria.

En este marco actualmente la UABC se encuentra en revisión y rediseño de sus programas de licenciatura, dirigiéndolos a un modelo flexible con un enfoque en competencias profesionales en su formación, lo que permite que los programas de estudio:

- Contribuyan al desarrollo económico y social del país, fortaleciendo la formación de profesionistas con participación en el sector productivo y de servicios.
- Enriquecer la oferta de recursos humanos capacitados que requiere la dinámica de crecimiento.
- Ampliar la oferta educativa de la UABC, satisfaciendo necesidades detectadas.
- Optimizar los recursos físicos y humanos de la UABC.
- Compartir troncos y asignaturas comunes posibilitando una movilidad académica fluida al interior y exterior de la institución.
- Fortalecer el área de Ingeniería y Tecnología.
- Ofrecer una educación integral en el estudiante.
- Actualización permanente.

Por estas razones es importante destacar que el área de la Ingeniería Aeroespacial se encuentra en evolución constante, ésta es una de las áreas que representa un alto impacto en las dinámicas y funciones del medio socioeconómico regional, así como en el desarrollo económico nacional e internacional.

De acuerdo con las recomendaciones de CIEES y CACEI, COMEA y CIDEA adicionalmente al currículo formal técnico, se deben incluir cursos que promuevan valores, el trabajo interdisciplinario, el desarrollo de habilidades de aprendizaje y una formación emprendedora, el dominio de aptitudes y habilidades propias del área, también se recomienda revisar el plan de estudios como mínimo cada 4 años, a fin de que las unidades de aprendizaje y sus contenidos estén actualizados, reestructurar los grupos de asignaturas del plan de estudios, incorporar métodos de enseñanza distintos del tradicional, incorporar programas de desarrollo de investigación y proyectos tecnológicos. Además, considerando que el proyecto de desarrollo de los Cuerpos Académicos de las Dependencias de Educación Superior de Ingeniería y Tecnología, fundamenta su desarrollo en las políticas institucionales considerándose a la “atención integral al alumno” como la política central del modelo estratégico, en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 y en los Planes de Desarrollo de las DES de Mexicali, se reconoce la necesidad de actualizar los planes y

programas e incrementar la oferta educativa y se compromete a instrumentar los programas académicos afines a la DES de Ingeniería que permitan el fortalecimiento de éstas y promueva la consolidación de los Cuerpos Académicos.

La Universidad Autónoma de Baja California, como institución educativa se concibe a sí misma como un espacio de búsqueda continua y tiene como prioridad atender por medio de sus funciones sustantivas las necesidades educativas regionales con alcance nacional e internacional, formando profesionistas de alta calidad de acuerdo a la demanda que la sociedad requiere.

Es así que la Universidad Autónoma de Baja California, consciente de los cambios que se generan en su entorno, pretende actualizar su oferta educativa en el área de las Ingenierías, con la creación de la carrera de Ingeniero Aeroespacial, para dar respuesta a la exigencia y demanda que existe en nuestro estado y, resolver en forma interdisciplinaria los problemas que en el área de la ingeniería en general se presentan.

La localización geográfica en que se encuentra nuestra entidad, se considera privilegiada por estar en un punto estratégico para el intercambio económico y la movilidad social, caracterizándose como una región con vocación agrícola, comercial, turística e industrial, y de gran atractivo para la inversión extranjera, principalmente en la industria maquiladora con la creación de las llamadas aglomeraciones (clusters) industriales que en nuestro caso el gobierno del estado decidió en conjunto con el sector industrial, fortalecer y consolidar el aeroespacial, además se ha impulsado igualmente el rubro de los servicios a nivel de proveeduría, alcanzando un desarrollo considerable en los últimos años.

Para la creación del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Aeroespacial se ha llevado a cabo un análisis minucioso de varios estudios de diagnóstico realizados por diferentes instituciones como lo son; SEDECO BC, COLEF, CIDEA, COMEA, y en donde los resultados nos indican que persiste una demanda de ingenieros aeroespaciales con nuevos conocimientos tecnológicos, habilidades y actitudes, que a la fecha, no está totalmente cubierta por los profesionistas del estado.

El nuevo plan de estudios de la carrera de Ingeniero Aeroespacial está diseñado y estructurado, por una parte, para cumplir con los lineamientos del nuevo estatuto escolar de la UABC, vigente desde agosto del 2006; y por otra, para dar cumplimiento cabal a los requerimientos para la formación integral de Ingenieros Aeroespaciales competentes, calificados y vigentes, asegurando su incursión eficaz en los sectores industrial, empresarial y de servicios; cumpliendo con el cometido de participar activamente en la resolución de las problemáticas y necesidades que la sociedad demande.

Las partes más importantes del plan de estudios son:

El diseño del nuevo plan de estudios de la Carrera de Ingeniero Aeroespacial, se basa en el modelo de competencias profesionales.

En la Etapa Básica se incorpora el Tronco Común Homologado, vigente para todas las carreras de ingeniería que ofrece la Universidad.

En la etapa Terminal, se incorpora la modalidad de acreditación de Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos, haciendo obligatorio que el alumno participe en ellos durante ésta etapa.

Los beneficios de este plan homologado, se verán reflejados en una mejor atención a la demanda educativa y a la generación y aplicación del conocimiento de los cuerpos académicos y a los estudiantes de las DES de Ingeniería. Así mismo consideramos su ubicación en el referente estratégico de cobertura y pertinencia, ya que, coadyuvará al desarrollo y consolidación de otros programas de Ingeniería que ofrece nuestra unidad académica, permitirá un acercamiento al trabajo interdisciplinario, producto de una organización flexible, que obedezca al propósito de elevar la calidad del trabajo académico y centrar la educación en el aprendizaje de formas y métodos de pensamiento e investigación. Lo anterior permitirá generar en los estudiantes la capacidad de autoaprendizaje y de trabajo interdisciplinario mediante la optimización de los recursos ya existentes y promoverá la movilidad de profesores y estudiantes.

En el marco de la visión del Sistema de Educación Superior al año 2020, propuesto por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), se enfatizan puntos neurálgicos como la necesidad de mecanismos que aseguren la calidad académica, el uso de modelos innovadores de educación y la importancia de facilitar la incorporación de los egresados al mercado laboral y de proporcionar salidas intermedias.

La política federal educativa en México para la educación superior, puntualiza en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 lo siguiente:

- La incorporación de enfoques educativos centrados en el aprendizaje.
- La actualización de planes y programas de estudio y su flexibilización.
- El uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación en la impartición de los programas educativos.
- La mejora de los procesos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje.

En el contexto nacional la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), en su documento estratégico en Programas de las Instituciones de Educación Superior, señala la innovación como estrategia “para hacer frente al crecimiento cuantitativo, al tiempo que se busca mejorar cualitativamente la calidad, es indispensable explorar nuevos modelos de interacción maestro/alumno, establecer planes de estudio menos cargados de horas de clase y sistemas de estudio que aprovechen la tecnología contemporánea en especial los sistemas computarizados y redes virtuales entre otra innovaciones.” Y en esta propuesta incorporan estas estrategias fundamentadas en un modelo centrado en los procesos de aprendizaje.

Indicadores de la educación tecnológica en México.

Hasta el 2002 había en el país del orden de 1,300 instituciones de educación superior agrupadas en universidades tecnológicas, educación normal, educación tecnológica, universidades públicas e instituciones particulares. En éstas se imparten alrededor de 375 carreras, con una matrícula total superior al millón 600 mil alumnos, sin incluir posgrado. En este universo las Instituciones de Educación Superior (IES) de perfil tecnológico representan el 15% de las instituciones y concentran la quinta parte de la matrícula nacional.

Esta información nos permite una primera apreciación, en el sentido de que es mayor la matrícula relativa que la proporción correspondiente en el número de instituciones. Pero se tiene que en la IES en general, la propia demanda social y los requerimientos del entorno han originado que se ofrezcan, aunque en menor proporción, carreras de distintas áreas.

Haciendo un análisis por área del conocimiento tomando en cuenta que ANUIES establece seis grupos (tabla 1), donde se incluye el número de subáreas, carreras y matrícula por grupo. Referimos específicamente al área de ingeniería y tecnología, podemos observar que su perfil es muy variado y amplio, pues abarca 115 carreras agrupadas en 29 subáreas.

Una mejor perspectiva de las tendencias en las carreras del área de ingeniería se tiene al comprar la evolución entre todas las carreras (tabla 2). Se ve claramente que las áreas de ciencias sociales y administrativas, junto con la de ingeniería y tecnología, concentran la mayor parte de la población de licenciatura. Cabe señalar que esta distribución por área del conocimiento se ha registrado con ligeras variaciones en los últimos 10 años.

Áreas	Número de Subáreas	Número de Carreras	Matrícula	% Participación matrícula
1. Ciencias Agropecuarias	8	50	42,493	2.40
2. Ciencias de la Salud	10	32	154,817	8.74
3. Ciencias Naturales y Exactas	9	30	34,541	1.94
4. Ciencias Sociales y Administrativas	23	90	860,132	48.54
5. Educación y Humanidades	11	58	81,057	4.57
6. Ingeniería y Tecnología	29	115	598,929	33.81
Total	90	375	1,771,969	100

Tabla 1.- Concentración por áreas del conocimiento en el año 2002

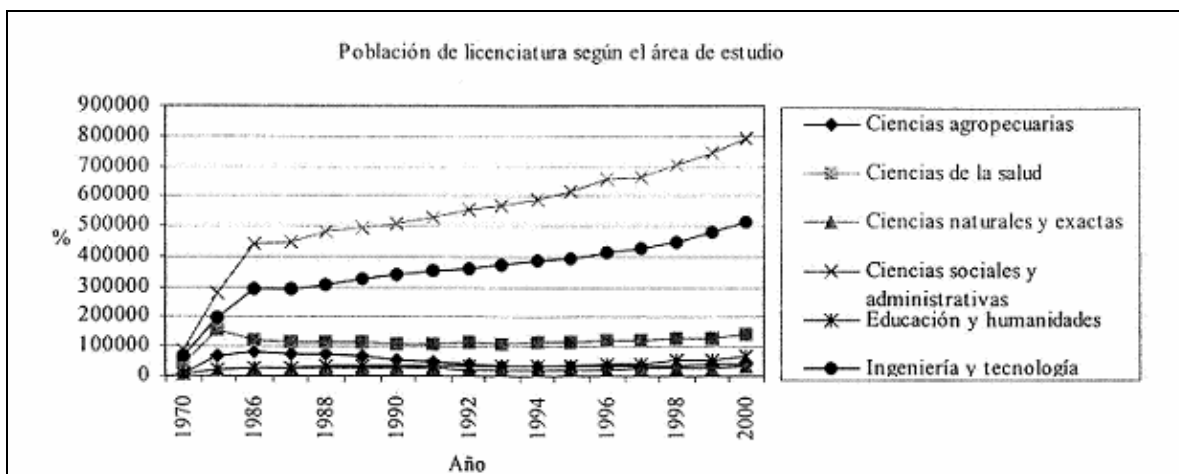


Tabla 2.- Evolución de la población de licenciatura en México por área de estudio, 1970-2000.

Cabe hacer una reflexión adicional. A diferencia de otros países, en los cuales se aprecia que los estudiantes eligen la carrera influidos por efectos coyunturales, específicamente de mercado o de posición de prestigio, en México no se puede afirmar esto. Parece que la motivación más importante es la presión familiar a estudiar una carrera universitaria, sin importar cual. Por ejemplo, se ha insistido por todos los medios que carreras como Contaduría, Leyes, Administración de Empresas, Ingeniería en Computación e Industrial están saturadas y, por lo tanto, las oportunidades de empleo son menores y los salarios bajos. Sin embargo, siguen siendo las más demandadas.

2.2 *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA CARRERA DE INGENIERO AEREOESPACIAL (COORDINACIONES DE FORMACIÓN BÁSICA Y DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA)

2.2.I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años los países han estado inmersos en una dinámica competitiva que se sustenta cada vez más en el conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico. En ese proceso se observa un desarrollo acelerado e integrador de nuevas y múltiples disciplinas que convergen y que tendrán un impacto en la sociedad y en la forma de percibir el mundo. Tan solo en el caso del sector aeroespacial se han logrado desarrollar innovadores productos y sofisticadas tecnologías, y se continúan vislumbrando mas avances que revolucionarán radicalmente todo dentro de las industrias aérea y espacial, de hecho parte de sus progresos se deben a los logros en otros sectores como el mecánico y el electrónico, además del de los sistemas de refrigeración, aparatos ópticos, sistemas de software y otros sistemas que se integran con el nivel de complejidad de este sector.

*Se presenta en esta propuesta unicamente las secciones mas relevantes en cuanto al diagnostico y la justificación de la apertura de la carrera de Ingeniería Aeroespacial (El documento completo se encuentra disponible en las coordinaciones de Formación Basica y Profesional de la UABC).

En México, durante el periodo de 2006 a 2007 se estimó un aumento en un 30 por ciento las exportaciones en este ramo (SE, 2008). El reporte de Producen, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California, muestra que existen 186 plantas del sector que emplean a más de 20 mil personas (Producen, 2006). El éxito se explica por factores como nuestra ubicación geográfica, una mano de obra calificada pero de menor costo que en Estados Unidos y Europa, los tratados de libre comercio, y el antecedente de la industria automotriz.

Ello induce al planteamiento de algunas interrogantes sobre sus alcances, limitaciones y requerimientos. Entre los puntos de discusión de interés en este estudio son los que tienen que ver con la necesidad de formar cuadros técnicos y profesionales en ingeniería aeroespacial, ante la creciente presencia de empresas productoras o proveedoras, la inversión en investigación y desarrollo en las empresas y en las instituciones de educación superior y centros de investigación y en los impulsos gubernamentales y empresariales para la creación de nuevas empresas, donde el factor humano es uno de los determinantes más importantes de su desarrollo en nuestro país y en nuestro estado.

2.2.II. DEFINICIONES: AERONÁUTICA VS AEREOESPACIAL

A la industria que concentra las actividades productivas destinadas al diseño y construcción de maquinaria y equipos con capacidad de vuelo, denominada “aeronaves”, se les refiere de forma indistinta como “aeronáutica” o “aeroespacial”; sin embargo son conceptos diferenciados, que se definen a continuación:

Aeronáutica

La aeronáutica es la ciencia o disciplina relacionada con el estudio, diseño y manufactura de los aparatos mecánicos capaces de elevarse en vuelo, y el conjunto de las técnicas de control de aeronaves. La aeronáutica también engloba la aerodinámica, que estudia el movimiento y el comportamiento del aire cuando un objeto se desplaza en su interior, como sucede con los aviones. Estas dos ramas son parte de la ciencia física (Ingeniería Aeronáutica, 2009,3).

Aeroespacial

El concepto aeroespacial se refiere a la disciplina que se ocupa del diseño de los vehículos impulsores y de los artefactos que serán colocados en el espacio. Es una mezcla de la ingeniería aeronáutica, que estudia a los aviones y demás objetos que vuelan a través del aire, y la ingeniería astronáutica, la cual solo se dedica a naves espaciales (Ingeniería Espacial, 2008,12).

La diferencia entre ambos conceptos como señalan Hualde y Carrillo (2007:11) es que la “industria aeroespacial” se dedica a la fabricación de los productos que circulan tanto en la atmósfera terrestre como fuera de ella; difiere de la “industria aeronáutica” que sólo hace referencia a los productos que circulan dentro de la atmósfera de la tierra. El presente documento por su naturaleza académica utiliza el término “Industria Aeroespacial” porque se considera que la orientación productiva en el país y en el estado de Baja California las engloba a ambas.

2.2.III. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

La industria aeroespacial a nivel mundial en su evolución registra momentos importantes ligados a la historia de los países en donde ha nacido y se ha desarrollado. El Siglo XX marcó la pauta sobre los avances tecnológicos y transformaciones organizativas de una industria orientada en su inicio a la aviación para después dar paso a la espacial. Los conflictos bélicos mundiales que se registraron en diferentes periodos de ese siglo dan cuenta de cómo la industria de la aviación se fue fortaleciendo por estar estrechamente unida al sector militar.

2.2.IV SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

Los centros más importantes de desarrollo de la industria aeroespacial son dos: Norteamérica -con los Estados Unidos y Canadá- y Europa Occidental, en donde sobresalen Francia, Alemania y el Reino Unido. Sin duda los Estados Unidos concentran el 50 por ciento de la producción mundial del mundo y los países de la Unión Europea el 35 por ciento. La lista la continúan Japón y Canadá, con un seis por ciento cada uno. El empleo directo se calcula en alrededor de 1 220 000 puestos de trabajo, de los cuales casi la mitad se encuentran en Estados Unidos y 35 por ciento en Europa (Hualde y Carrillo, 2007:17).

En cuanto a Rusia, ha heredado de la Unión Soviética un nivel tecnológico elevado, pero su capacidad se ha visto degradada a causa de sus dificultades económicas.

Detrás de las potencias dominantes se encuentran capacidades emergentes de primera línea, es decir, aquellas de países que ambicionan poseer una industria aeroespacial capaz de situarlas entre los grandes: se trata concretamente de China, de Japón y de India, tres grandes naciones que apuntan a objetivos geoestratégicos diferentes, pero que quieren disponer de los medios de las grandes potencias. Su situación se caracteriza por el hecho de que se encuentran prácticamente ausentes en el sector de la aviación comercial, mientras que ya están en una fase avanzada dentro del sector espacial, basadas fundamentalmente en cooperaciones con los países más avanzados (La Industria Aeroespacial: Europa, 2000).

Canadá y Brasil se han convertido en proveedores mundiales de aviones regionales. Por su parte Israel, ha pasado a ser líder en la fabricación de misiles tácticos y balísticos. Se han establecido capacidades de producción de misiles balísticos en Pakistán, Corea del Norte, Irak Y probablemente en Irán. Además, Ucrania, Polonia o Rumania, han conservado algunas especialidades. Existen además otros países que persiguen objetivos al mismo tiempo económico y militar en el desarrollo en su política aeronáutica. Podemos citar como ejemplos a Indonesia, Taiwán, Corea del Sur, Australia, y Turquía (La Industria Aeroespacial: Europa, 2000).

Un aspecto importante que se menciona en diversos estudios sobre el sector el desarrollo del sector y su tendencia mundial es una marcada diferencia en el nivel de las actividades productivas que se vienen desarrollando entre los países desarrollados y en desarrollo, pues en los primeros se localizan las industrias de primer nivel en los centros de operación de las grandes empresas y en los segundos las empresas proveedoras de productos de menor valor agregado (Hualde y Carrillo, 2007:69).

2.2.4.1 PRINCIPALES FIRMAS DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL DE PRIMER NIVEL

Hualde y Carrillo (2007:21-36) presentan a detalle a las principales firmas de esta industria, incluyendo una descripción de su trayectoria, a partir de la que se recupera brevemente lo siguiente:

Estados Unidos:

El grupo Boeing-McDonnell Douglas esta firma nace en 1997 de la fusión de los mayores gigantes aeronáuticos americanos: Boing y McDonnell Douglas. La compañía está estructurada en cuatro áreas de negocios: gestión del tráfico aéreo, aviones comerciales, aviones militares y sistemas de misiles, y espacio y comunicaciones.

Northrop-Grumman, firma especializada en sistemas electrónicos de defensa, se forma en 1992 cuando la constructora de aeronaves Northrop Corporation adquiere el 49 por ciento de las empresas Vought Aircraft; se sumaron las adquisiciones de Grumman Corporation (1994); Westinghouse's Electronics Systems Group (1996); las compañías Navia Aviaron As, Comptek Research y Sterling Software (2000); Litton Industries y la constructora de barcos Newport News y EIS del grupo Aerojet-General (2001); y TRW Inc. (2002).

Raytheon, empresa dedicada a la fabricación de sistemas de defensa y comunicaciones de Raytheon, se integra de las adquisiciones de Beech Airacraf en los ochenta, BAE Bussines Jets (1993); TI-Defence y Hughes Aerospace & Defence (1996); y AlliedSignal's Com Sys (1998).

Lochheed-Martin, firma dedicada a construir aviones y misiles. Esta empresa surge de la adquisición de General Dynamics (1992) empresa del mismo giro y la fusión de Martin Marieta (1995), firma dedicada a la aviación, sistemas espaciales, integración de sistemas de comunicación y control, y servicios tecnológicos.

Canadá (Montreal y Toronto):

Canadair empresa fundada en 1944 dedicada a producir aviones militares durante el la Guerra Fría.

Bombardier en 1986 compró Canadair y entra en el mercado regional con una versión modificada del Challenger 600, creación de Canadair. Esta firma fue comprando otras empresas y lanzando nuevos modelos. Actualmente el mercado está dominado por la tecnología Turbofan. En 1990 Barbardier Aerospace se convirtió en el tercer productor mundial de aviones y Montreal en centro importante de diseño y fabricación.

De la unión de ambas firmas surgió el labor pool alrededor del cual se han establecido compañías como P&WC, BHC (fabricante de helicópteros), Honeywell Canada (subsidiaria de Honeywell U.S.A), CMC Electronics y otras.

El desarrollo en la industria en Toronto está marcado por la trayectoria de De Havilland Canada (DHC) ahora parte de Bombardier. En Toronto se diseñan modelos regionales completos de esta marca para los modelos DHC-8, se producen partes y se hacen ensambles para Global Express.

El segundo gran productor de la región es Honeywell Canada, con 1 300 empleados, fundamentalmente desarrolla actividades de manufactura.

La tercera compañía importante es Boeing Canadá, empresa de nivel 2.

Un factor importante que Hualde y Carrillo destacan es el papel de las instituciones educativas como factores determinantes del desarrollo de la industria que es apoyada por la Universidad de Toronto, la cual proporciona la mayor parte de los ingenieros calificados. El Instituto para Estudios Aeroespaciales dedicado a la investigación y la enseñanza en aéreas como simulación de vuelos, estructuras y materiales, propulsión y combustión. Otras universidades, como Ryerson University que ofrecen programas especializados sobre temas aeroespaciales.

EUROPA:

La industria aeroespacial europea da un paso muy importante con la integración de la Unión Europea, que facilitaron la formación de alianzas y/o fusiones y adquisiciones, así como la canalización de recursos financieros para investigación y desarrollo tecnológico, aquí se encuentran lo siguiente:

Entre los países más favorecidos se encuentran las empresas francesas con los aviones comerciales (AIRBUS y ATR), helicópteros civiles, aviones de negocios, satélites y material militar.

La alianza más relevante la creación del consorcio EADS que agrupa a las sociedades aeroespaciales de Alemania, Francia y España, y se enmarca en la política de seguridad de la Comunidad Europea. Además, existen otros tres grupos: BAE Systems, Thales y Finmeccanica.

El grupo EADS nace en año 2000 al unirse las empresas Daimler-Chrysler Aerospace AG (Alemana), Aerospaziale MATRA (Francia) y CASA (España). La compañía se estructura en cinco divisiones: Airbus, aviones de transporte militar, aeronáutica (operaciones fuera del ámbito de Airbus), espacio y sistemas civiles y militares. Esta empresa se compara en importancia a la norteamericana Boeing, que está por delante en producción y ventas.

BAE Systems fundada en 1999. Empresa especializada en materiales militares y sirve a la política inglesa; su mercado principal es el norteamericano y se coloca como la segunda en el mundo en recibir contratos militares. Su principal aporte a la industria “el desarrollo de los sistemas de despegue”.

Thales considerado el primer grupo europeo en el sector de la electrónica profesional. Sus actividades están en la construcción de misiles y equipamiento de aviones. Este grupo tiene presencia en numerosos países, especialmente en Gran Bretaña, Países Bajos, Italia y Estados Unidos.

Finmeccanica, compañía que tiene su sede en Italia y sus socios principales son Alenia, Aerospazio, Alenia Difusa, Ansaldo, Elsag y Agusta. Operan en actividades aeroespaciales y electrónicas, como diseño y construcción de aviones, helicópteros, satélites y sistemas de defensa.

Otras firmas que no se encuentran agrupadas pero que tienen un peso importante en la industria son: Dassault Aviation (produce aviones de negocios y de combate); y Alcatel Space (produce satélites).

Existe un segmento dentro de la industria aeroespacial que se provee de otras industrias que no necesariamente forman parte de ella, logrando alianzas estratégicas, tal es el caso de la adquisición de “Aeromotores”. Los motores que se utilizan en la industria son fabricados por tres grandes multinacionales que no tienen vínculos con los fabricantes aeroespaciales –Rolls Royce en Europa y Pratt & Whitney y General Electric en Estados Unidos-.

2.2.4.2 MÉXICO EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

En México la actividad del sector aeronáutico se remonta a principios del siglo pasado. Sin embargo, fue hasta la última década cuando el sector alcanzó una importancia sin precedentes para la economía y el desarrollo del País. Lo interesante de este fenómeno es que ha despertado el interés en las esferas empresariales, gubernamentales y académicas por su estudio. Es preciso documentar las dinámicas que se están presentando en diversas entidades del país a fin de precisar los factores que coadyuvan a potencializar su desarrollo.

La industria aeroespacial se localiza en quince estados, entre los que destacan Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Cd.de México, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora Estado de México y Yucatán. El 31% de las empresas del sector se localizan en Baja California.

De acuerdo a datos más recientes de esta industria, en el 2008 se registraron 189 empresas y generaron 27 mil empleos a nivel nacional. El 50 por ciento de estas empresas se han creado en los últimos tres años (El Imparcial, 2009).

Las exportaciones de México al mundo en este sector, registra un crecimiento significativo. La industria aeroespacial en México creció 30 por ciento al registrar exportaciones por 2.700 millones de dólares en 2007 (Promexico, 2007).

2.2.4.3 BAJA CALIFORNIA EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL

Uno de los estudios pioneros sobre el tema de la industria aeroespacial en nuestro país y en Baja California, es el Reporte de Producción, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California, denominado “Desarrollo del Cluster Aeronáutico en Baja California 2005-2006”. En este trabajo se documentan aspectos y cifras de la industria a nivel nacional y en particular de Baja California. Se destaca los puntos siguientes:

En Baja California se identifican 42 compañías que manufacturan y/o ensamblan productos para el sector aeroespacial, estas empresas en su mayoría son de inversión estadounidense, sin embargo existen empresas de capital nacional. El 76 % de las plantas pertenecen por su tamaño a las categorías de grande y mediana empresa. Las actividades de todas estas empresas en su conjunto generan a la economía de la región más de 12,000 empleos directos.

Tijuana presenta la mayor concentración de empresas en Baja California con 24 plantas, en orden consecutivo, Mexicali con 16 plantas, Tecate y Ensenada con 4 y 3 respectivamente. Véase grafica 1.

GRAFICA 1. DISTRIBUCION DE PLANTAS POR MUNICIPIO EN BC

Plantas por municipio

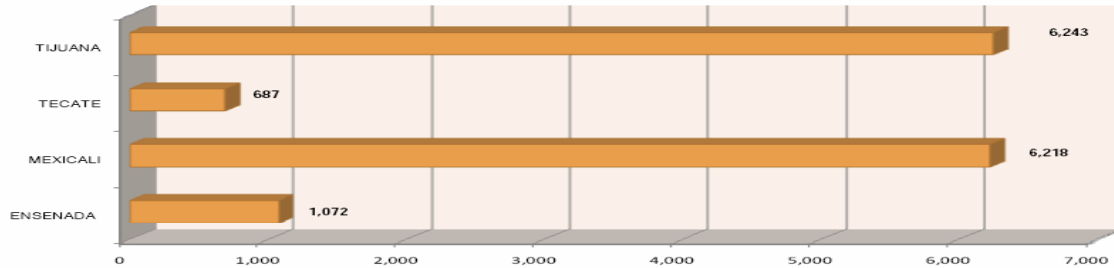


Fuente: PRODUCEN, 2006

El sector aeronáutico genera cerca de 12,204 empleos directos en el estado, de los cuales 44% se ubican en la ciudad de Tijuana con 6,243; Mexicali participa con el 49% del capital humano ocupado con poco más de 6,218 empleados, 7% restante se divide entre Ensenada y Tecate. Véase grafica 2.

GRAFICA 2. DISTRIBUCION DEL EMPLEO POR MUNICIPIO EN BC

Empleo por municipio



Fuente: PRODUCEN, 2006

Baja California cuenta con 39 compañías que tienen sus corporativos fuera del país y principalmente reportan a sus empresas filiales y corporativas en California (E.U.A) en su gran mayoría.

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Mexicali. Véase cuadro 1.

INGENIERO AEREOESPACIAL

CUADRO 1. PADRON DE EMPRESAS EN MEXICALI

MEXICALI

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (686)	FAX (686)	ACTIVIDADES
1	AEROSPACE COATING INTERNATIONAL (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	C. INDUSTRIA DEL PAPEL, No.17, PARQUE IND. EL VIGIA, C.P. 21395	562-6409	562-6409	RECUBRIMIENTOS PARA COMPONENTES
2	AMERICAS PLATING COMPANY, S. DE R. L. DE C. V.	C. CIRCUITO BRASIL, S/N, COL. ALAMITOS, PARQUE INDUSTRIAL EL ALAMO.	567-8535	565-1949	PROCESOS DE RECUBRIMIENTO
3	CD ELECTRONICA DE MEXICO, S.A. DE C.V.	BLVD. BENITO JUAREZ KM 5.5, COL. SANCHEZ TABOADA, PARQUE IND. NELSON, CP. 21360.	561-7031	561-6532	ENSAMBLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS
4	CHROMALLOY, S.A. DE C.V.	C. GALAXIA, No. 91, PARQUE IND. PIMSA I, C.P. 21210.	566-5333	566-5366	REPARACION DE PARTES DE AVION
5	EMPRESAS LM, S. DE R.L. DE C.V.	AV. MECANICOS, No. 1350, COL. INDUSTRIAL, C.P. 21010.	554-6178	554-3310	ENSAMBLE DE MOTORES ELECTRICOS
6	ENSAMBLADORES ELECTRONICOS DE MEXICO, S.A.	AV. SIERRA SAN AGUSTIN, No. 2498, FRACC. GASH, COL. EL PORVENIR, PARQUE IND. PROGRESO, C.P. 21185.	837-3400	568-0308	ENSAMBLE DE APARATOS ELECTRONICOS
7	GKN AEROSPACE (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	C. CIRCUITO SIGLO XXI, No. 1974, PARQUE IND. EX-XXI, C.P. 21290.	905-0005	905-0013	MANUFACTURA DE PARTES DE TURBINA
8	HONEYWELL AEROSPACE DE MEXICO, S.A. DE C.V.	C. CIRCUITO AEREOESPACIAL, No. 2, PARQUE IND. EL VIGIA II, C.P. 21395.	580-5300	580-5323	ENSAMBLE DE INTERCAMBIADORES
9	INTERIORES AEREOS, S.A. DE C.V.	BLVD. LAZARO CARDENAS, No. 2385, COL. ELIAS CALLES, C.P. 21397.	562-8600	562-8637	ENSAMBLE DE ARNESES Y PARTES METALICAS
10	JONATHAN MFG DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	CIRCUITO SIGLO XXI, No. 2136, PARQUE IND. EX-XXI, C.P. 21290.	567-6767	567-6768	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE RIELES
11	LMI AEROSPACE (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	AV. EUCALIPTO, No. 2351, MODULOS C Y D, PARQUE IND. CALAFIA, C.P. 21259.	905-0044	905-0470	MANUFACTURA DE PIEZAS METALICAS
12	NEX-TECH AEROSPACE (INDUSTRIAL VALLERA DE MEXICALI, S.A. DE C.V.)	C. SATURNO, No. 2, PARQUE IND. PIMSA I.	841-0331	565-7909	MANUFACTURA DE PIEZAS METALICAS
13	PLACAS TERMODINAMICAS, S.A. DE C.V.	C. EL REY DEL DESIERTO, No. 66, PARQUE IND. EL SAHUARO, C.P. 21399.	561-5400	561-5450	MANUFACTURA DE COBIJAS AISLANTES Y RECUBRIMIENTO DE PIEZAS DIVERSAS
14	PROCESOS TERMICOS Y ESPECIALES DE MEXICALI, S. DE R.L. DE C.V.	AV. EUCALIPTO, No. 2351, PARQUE IND. CALAFIA, C.P. 21259.	905-0075	N/A	TRATAMIENTO TERMICO A PARTES DE ALUMINIO PARA AVION.
15	SUNTEK MANUFACTURING TECHNOLOGIES, S.A. DE C.V.	C. CIRCUITO INTERNACIONAL NORTE, No. 14 SUR, PARQUE IND. NELSON, C.P. 21395.	580-0414	580-0416	ENSAMBLE DE CABLES Y ARNESES
16	VOLARE ENGINEERING, S. DE R.L. DE C.V.	CALZADA CUAUHEMOC, No. 899-2A, COL. PRO-HOGAR, C.P. 21240.	567-5286	567-5325	DISEÑOS DE INTERIOR DE CABINAS
CIFRAS ACUMULADAS		PLANTAS	16		

Fuente: PRODUCEN, 2006.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Tijuana. Véase cuadro 2.
CUADRO 2. PADRON DE EMPRESAS EN TIJUANA

TIJUANA

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (664)	FAX (664)	ACTIVIDADES
1	AERODESING DE MEXICO, S.A. DE C.V.	AV. PACIFICO, No. 14634, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22670.	626-0558	626-0566	MANUFACTURA DE INTERIORES DE AVION
2	ANODIMEX DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	BLVD. PACIFICO No. 9217, PARQUE INDUSTRIAL PACIFICO, C.P. 22709.	969-9634	969-9642	PROCESOS DE ANODIZADO
3	BAJA TECNICA INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.	C. PROLONGACION M. JUAREZ, No. 1089-9, COL. LINDA VISTA, C.P. 22129.	687-2421	687-2405	LIJADO, PINTURA Y NIQUELADO DE AVIONES
4	BOURNS DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	BLVD. AGUA CALIENTE, No. 4006, LOCAL 13, PARQUE IND. BARRANQUITAS, C.P. 22400.	608-6800	608-6801	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE POTENCIOMETROS
5	CALOYERAS, S. DE R.L. DE C.V.	BLVD. ACAPULCO, No. 14636, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22490.	621-4900	621-4980	ENSAMBLE DE PRODUCTOS ELECTRONICOS
6	CRISSAIR DE MEXICO, S.A. DE C.V.	C. ROMANO, No. 13525, FRACC. ALCALA LA MESA, C.P. 22440.	683-3021	683-3022	MANUFACTURA DE VALVULAS AERONAUTICAS
7	DELPHI CONNECTION SYSTEMS TIJUANA, S.A. DE C.V.	BLVD. PACIFICO, No. 14532, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22709.	622-6100	622-6123	ENSAMBLE DE ARNESES, CABLES Y CABLEADO
8	EATON POWER SYSTEMS, S.A. DE C.V. (EATON AEROSPACE)	C. SANTA ROSALIA, No. 9707, PARQUE IND. PACIFICO, C.P. 22572.	978-1600	978-1691	FABRICACION DE PIEZAS METALICAS
9	ELECTRO-ÓPTICA SUPERIOR, S.A. DE C.V. (LOCKHEED MARTIN)	C. ALBA Y TERRAZO, No. 9, COL. LA MESA, PARQUE IND. BUSTAMANTE, C.P. 22440.	626-1530	626-1530	SUB-ENSAMBLE DE ARNESES
10	ENSAMBLES DEL PACIFICO, S. DE R.L. DE C.V.	FERIFERICO SUR, No. 1, COL. OBRERA, CENTRO IND. AGUA AZUL, C.P. 22180.	637-5602	637-5962	ENSAMBLE DE PLACAS, CABLES Y ARNESES
11	HST (SERVICIOS DE MAQUILADORA, S.A. DE C.V.)	AV. VILLA DE SAN ANTONIO, No. 20088, PARQUE IND. VALLE SUR II, C.P. 22180.	900-4324	900-4326	ENSAMBLE DE CARROCCERIA Y MANUFACTURA DE PRODUCTOS METALICOS
12	LAT-AEREOESPACIAL, S.A. DE C.V.	C. ERMITA, No. 2-C, COL. DELEGACION LA MESA, C.P. 22440.	621-6138	622-0311	CORTE DE ROLLOS DE LAMINAS DE METAL
13	LEACH INTERNATIONAL MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	AV. DEL AGUILA AZTECA, No. 1919, PARQUE IND. BAJAMAQ EL AGUILA, C.P. 22215.	625-5111	625-4422	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE RELEVADORES
14	MAQUINAS, ACCESORIOS Y HERRAMIENTAS DE TIJUANA, S.A.	AV. DEL FUERTE, No. 18-469, FRACC. CAMPESTRE MURUA, C.P. 22510.	624-3015	624-3076	MAQUINADO DE PRECISION
15	PARKER INDUSTRIAL, S. DE R.L. DE C.V.	C. SIETE NORTE, No. 111, PARQUE IND. NUEVA TIJUANA, C.P. 22500.	623-3066	623-3061	MANUFACTURA DE SELLOS Y EMPAQUES
16	REMEC MEXICO, S.A. DE C.V.	C. TERRAZAS, No. 4350 INTERIOR 6 Y 7, CIUDAD IND. BUSTAMANTE, C.P. 22610.	661-6025	686-9704	ENSAMBLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS
17	RKERN MANUFACTURING DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. VALLE DEL SUR, No. 8431-1, CO. EL RUBI, C.P. 22620.	637-9179	637-9162	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE CONECTORES
18	SEACON GLOBAL PRODUCTION, S. DE R.L. DE C.V.	CALLEJON TERRAZO, No. 8-2 C, CENTRO IND. LAS BRISAS, C.P. 22610.	626-2720	686-8922	MANUFACTURA DE CONECTORES
19	SEGO PRECISION DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. TORRE DE PIZA, No. 230 COL. MAGISTRAL, C.P. 2470.	645-4300	905-3193	MAQUINADO DE PRECISION Y MOLDEO
20	SUNTRON DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	AV. PRODUCCION, No. 20-C, PARQUE IND. INTERNACIONAL TIJUANA, C.P. 22425.	979-1100	979-1151	ENSAMBLE DE PLACAS ELECTRONICAS Y ARNESES
21	SWITCH LUZ, S.A.	AV. LAS BRISAS, No. 14930, INT. 1 Y 2, FRACC. LAS BRISAS, PARQUE IND. LAS BRISAS II, C.P. 22610.	686-8088	686-9315	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE INTERRUPTORES ELECTRICOS
22	TRANSMEX INTERNACIONAL S.A.	C. ROMANO, No. 13525-B, FRACC. ALCALA, LA MESA, PARQUE IND. JUMARE, C.P. 22106.	681-5027	681-1385	ENSAMBLE DE CIRCUITOS IMPRESOS Y PLACAS PARA AVION.
23	TYCO ELECTRONICS TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V.	AV. PRODUCCION, No. 20, PARQUE IND. INTERNACIONAL TIJUANA, C.P. 22424.	647-4500	647-4550	MANUFACTURA, ENSAMBLE Y SUB-ENSAMBLE DE COMPONENTES ELECTRONICOS
24	WELCH ALLYN DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. EMILIO FLORES, No. 2471-A, COL. CAÑON DEL PADRE, C.P. 22203.	211-6900	901-2346	MANUFACTURA DE LUCES PARA INTERIORES DE AVION.
CIFRAS ACUMULADAS			PLANTAS		24

Fuente: PRODUCEN, 2006.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Ensenada. Véase cuadro 3.

CUADRO 3. PADRON DE EMPRESAS EN TIJUANA

ENSENADA

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (646)	FAX (646)	ACTIVIDADES
1	CONSOLIDATED PRECISION PRODUCTS, S. DE R.L. DE C.V.	KM 97.5 CARRETERA TIJUANA-ENSENADA S/N, EL SAUZA DE RODRIGUEZ, C.P. 22760.	175-8871	175-8872	DESVASTE DE METALES
2	FSI DE BAJA, S.A. DE C.V.	C. REFORMA, No. 394, COL. CARLOS PACHECO, C.P. 22890.	120-5884	120-5894	MANUFACTURA DE COBIJAS AISLANTES
3	HUTCHINSON SEAL	C. PELICANO, NO. 313, COL. LOMAS DE SAN FERNANDO, EX EJIDO CHAPULTEPEC, C.P. 22785.	173-6712	173-6636	MOLDEO DE HULE Y MANUFACTURA DE PIEZAS
4	ORCON DE MEXICO, S.A. DE C.V.	BLVD. LAZARO CARDENAS, No. 244, EJIDO CHAPULTEPEC, PARQUE IND. CHAPULTEPEC, C.P. 22785.	120-1888	120-2445	MANUFACTURA DE COBIJAS AISLANTES
CIFRAS ACUMULADAS		PLANTAS			4

Fuente: PRODUCEN, 2006.

Padrón de empresas en el sector aeroespacial en el municipio de Tecate. Véase cuadro 4.

CUADRO 4. PADRON DE EMPRESAS EN TECATE

TECATE

	RAZON SOCIAL	DIRECCION	TEL. (665)	FAX (665)	ACTIVIDADES
1	DEUTSCH (CO-PRODUCTION DE MEXICO, S.A. DE C.V.)	KM. 15 CARRETERA TECATE MEXICALI, RANCHO SAN PABLO, C.P. 21430.	655-1777	655-0710	MANUFACTURA Y ENSAMBLE DE CONECTORES Y CONDUCTORES
2	DYNAMIC RESOURCES GROUP TECATE, S.A. DE C.V.	C. MAPLE, No. 7B, PARQUE IND. TECATE, C.P. 21430.	655-0151	655-0110	MANUFACTURA DE HERRAMIENTAS METALICAS
3	SOUTHCO, S.A. DE C.V.	C. PROLONGACION JUAREZ, No. 999, COL. EL REFUGIO, C.P. 21440.	654-6681	654-3786	MANUFACTURA DE PERNOS, SUJETADORES Y CERRADURAS
4	TRANSISTOR DEVICES DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	C. VIÑEDOS, No. 3000, PARQUE IND. EL BAJIO, C.P. 21440.	655-5115	655-5120	ENSAMBLE DE PLACAS
CIFRAS ACUMULADAS		PLANTAS			4

Fuente: PRODUCEN, 2006.

Los principales clientes para las industrias de BC por orden de importancia son: Boeing, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, Airbus, Bombardier, Embraer, Cessna y General Dynamics, entre otras.

Principales actividades manufactureras que realizan las empresas en BC: cobijas aislantes para fuselaje de aeronaves; moldeo de hule negro para empaques, sellos y tambores; aparatos y sistemas electrónicos para avión; diversas partes de turbina para avión; intercambiadores de calor, radiadores, turbinas y compresores para avión; partes para interiores de avión; cables y arneses electrónicos para avión; diseño de interiores para cabinas de pasajeros; y herramientas de precisión y piezas metálicas para avión.

Principales metales utilizados por las industrias en BC: acero, kelvar, fibra de carbono, hule, aluminio, fibra de vidrio y titanio.

De los productos que se manufacturan en BC y su ubicación en los diferentes tipos de aviones, que entre el 40-50% son para modelos de avión que están en madurez, el 30-35% están en aviones en crecimiento, el 5-10% en embriónica y el 10-15% en envejecimiento.

En lo referente al segmento de la aviación comercial, centrada en la fabricación de aviones en serie, se hace referencia a una estructura funcional en cuatro segmentos: manufactura de aeronaves; operación de aeronaves; y manufactura de partes y refacciones.

Los procesos de certificación en este sector son muy importantes, ya que las empresas deben apearse a los estándares internacionales, tales como el de la Federal Aviation Administration (FAA) de los Estados Unidos, el AS9000, el Nadcap, entre otros.

Los procesos y equipos más utilizados en la industria aeroespacial en BC se encuentran: Equipo manual y CNC (2-5 ejes), fresadoras, tornos, centros de maquinados, prensas, corte laser plasma, rectificadora, fundición de metal, acabados y tratamientos térmicos.

A grandes rasgos se mencionan los aspectos más importantes sobre la industria aeroespacial, solo se reservan los aspectos mencionados en el reporte sobre Recurso humano en la Industrial para abordarse junto con el trabajo de Hualde y Carrillo (2007) denominado la Industria Aeroespacial en Baja California, Características Productivas y Competencias Laborales y Profesionales.

2.2.5. EDUCACION Y DESARROLLO DE LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

2.2.5.1 JUSTIFICACIÓN DEL PERFIL DE INGENIERO AEREOESPACIAL

La educación es uno de los temas centrales en el desarrollo de la industria aeroespacial mundial y en nuestro país. Los requerimientos de personal con formación a nivel técnico con niveles intermedios y altos de especialización, profesional y posgrado es muy diverso, depende fundamentalmente de la industria, sus productos y participación de mercado. Esta industria, en particular, se caracteriza por la complejidad de sus productos que integran partes, productos y sistemas que se originan de las aplicaciones en otras ciencias y disciplinas. Algunos la denominan una industria de industrias (Hualde y Carrillo, 2007). Ello tiene consecuencias en la formación de capital humano y en el mercado laboral.

Si bien la industria requiere de ingenieros especializados que pueden cubrirse con otros perfiles tales como Ingeniero Electrónico, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Industrial, Ingeniero en Sistemas y el Ingeniero Automotriz, estos trabajadores muchas veces están limitados para realizar actividades especializadas implícitas en los procesos de fabricación de las “aeronaves”, porque carecen de los conocimientos en temas de la aeronáutica y/o la aeroespacial. De manera que para cubrir estas deficiencias es necesario que los trabajadores adquieran capacitación. Esta situación es muy común, particularmente en los países emergentes, donde la industria por la falta de personal especializado se ve obligada a buscar talento en otras industrias.

En el caso de nuestro país y en Baja California, la industria aeroespacial se encuentra en plena fase de expansión de las exportaciones, consecuentemente, también del empleo. En la industria aeroespacial el personal puede clasificarse como: personal técnico de mantenimiento y reparación, personal de vuelo y personal de manufactura y aseguramiento de la calidad. Estos trabajadores requieren especialidades que deben cumplir certificaciones y permisos de operación, rasgo distintivo de esta industria. La amplitud de

las actividades productivas y los requerimientos de personal dentro de cada una de las anteriores clasificaciones requieren conocer ha detalle los niveles de formación que la industria demanda a los trabajadores.

En el caso de Baja California, el compromiso con la industria aeroespacial en el tema de personal profesional no debe continuar aplazándose, las necesidades de la industria recuperadas en los trabajos de Producen, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California y de los Doctores Alfredo Hualde y Jorge Carrillo, Investigadores del El Colegio de la Frontera Norte A.C. son oportunas y pertinentes al quehacer de las Instituciones Educativas. En particular, se atenderá el llamado de la industria aeroespacial a las Instituciones de Educación Superior que va en dos sentidos, el primero hacia la creación de nueva oferta educativa; y el otro hacia el tema de la vinculación Universidad-Empresa.

2.2.5.2 DEMANDA DE LA INDUSTRIA DE PERSONAL PROFESIONAL EN BC

Hasta el año 2006, las empresas estudiadas de la industria aeroespacial de BC, solo reportaban la contratación de un ingeniero en aeronáutica egresado del Instituto Politécnico Nacional (Hualde y Carrillo, 2007:143). Señalaban que el trabajo estaba siendo desempeñado principalmente por los ingenieros industriales y electrónicos. Sin embargo, se apuntan en ambos estudios una cuestión que resulta contradictoria y que textualmente se recuperan para su reflexión sobre el objetivo del presente documento:

Hualde y Carrillo (2007:147-148) "Aunque se reconoce la necesidad de conocimientos especializados en aeronáutica, no se encontró un consenso claro sobre la necesidad de crear una carrera de aeronáutica en la región. Hoy por hoy, muchas de las operaciones las llevan a cabo ingenieros industriales, mecánicos o electrónicos; pero según algunos de los entrevistados, dichas operaciones se verían facilitadas con la presencia de ingenieros especializados".

Producen (2006:35) "Es importante comentar que es poca la participación en las empresas por parte de los ingenieros especializados en aeronáutica ya que consideran las empresas que les es suficiente contar con los perfiles anteriores para cumplir con la manufactura de los productos actuales".

Los aspectos a considerar de la información recuperada y de los resultados en ambos estudios que justifican la creación del programa de ingeniero aeroespacial son:

La industria aeroespacial requiere de controles muy específicos y una perfección en la elaboración de sus productos, en consecuencia, se requiere de personal especializado.

Aun cuando las empresas cubren sus requerimientos con otros ingenieros, necesariamente les brindan capacitación a estos trabajadores. Por ejemplo de las empresas incluidas en el estudio de Hualde y Carrillo (2007:136), una reportó un desembolso mensual de tres mil dólares por concepto de capacitación a sus trabajadores.

A falta de un programa en ingeniería aeroespacial en BC los requerimientos podrían atenderse por la complementariedad con la industria automotriz con un perfil en esa especial. Sin embargo, aun en BC no se forman ingenieros automotrices.

Una oferta importante de estos especialistas debería ser un acicate para la transformación progresiva de los procesos que se dan en las plantas asentadas y para las nuevas inversiones (Hualde y Carrillo, 2007:150).

2.2.5. 3 COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL INGENIERO AEREOESPACIAL

El ingeniero aeroespacial se encarga de calcular, diseñar, proyectar, optimizar y modificar equipos y sistemas mecánicos utilizados por la industria aeronáutica y espacial, incluidos sus procesos de producción o manufactura, además de evaluar, planificar, dirigir, optimizar y ejecutar proyectos de ingeniería en un contexto multidisciplinario (Ingeniería espacial, 2008).

Algunos de los elementos que le competen a esta carrera son:

Aerodinámica. El estudio del movimiento de fluidos alrededor de alas u otros objetos, o a través de túneles de viento.

Propulsión. La energía necesaria para trasladar un vehículo a través del aire, o para el espacio exterior, es generada por motores de combustión (usando diferentes mezclas de sustancias como gasolina, oxígeno e hidrógeno).

Estructura. El diseño de la configuración física de la nave para soportar las fuerzas encontradas en el vuelo. Generalmente se busca mantener el peso lo más ligero posible para un mejor desempeño.

Ingeniería de los materiales. Relacionado a estructuras, la ingeniería aeroespacial también estudia los materiales de los cuales se construirán las estructuras aeroespaciales. Nuevos materiales con propiedades muy específicas son inventados, o materiales existentes son modificados para mejorar su desenvolvimiento.

Aeroelasticidad. La interacción de fuerzas aerodinámicas y flexibilidad estructural, potencialmente causando agitaciones, separaciones, entre otras.

Informática. Específicamente concierne al diseño y programación de cualquier sistema de computación a bordo de una aeronave o una nave espacial y a la simulación de sistemas.

El fundamento de la mayoría de estos elementos esta en matemática teórica, como la dinámica de fluidos para la aerodinámica o las ecuaciones de movimientos para la dinámica de vuelo. Pero también existe un gran componente empírico. En la historia, este componente empírico fue derivado de las pruebas con modelos a escala y con prototipos, ya hayan sido en túneles de viento o en atmósferas libres. Más recientemente, los avances en computación han permitido el uso de dinámicas de fluido computarizados para simular el comportamiento del fluido, reduciendo tiempo y gasto en pruebas en el túnel de viento (Ingeniería espacial, 2008). Además, la ingeniería aeroespacial presta atención en la integración de todos los componentes que constituyen un vehículo aeronáutico (subsistemas que incluyen el de poder, comunicaciones, el de control térmico, mantenimiento de vida, etcétera) y su ciclo de vida (diseño, temperatura, presión, radiación, velocidad, y vida útil), así topándose con retos extraordinarios y soluciones específicas del dominio de sistemas de la ingeniería aeroespacial (Ingeniería espacial, 2008).

Entre las aplicaciones en el área aeroespacial se enuncian las siguientes:

Alineación: Sistemas y procesos de ensamblaje de precisión.

Calibración: Identificación y eliminación de desviaciones en datos nominativos.

Inspección: Comprobación de piezas de acuerdo con las tolerancias dimensionales.

Ingeniería Inversa: De la realidad a la imagen virtual, creando modelos CAD a partir de objetos reales.

Documentación “as-built”: Captura de la realidad; documentación de lo que existe.

Cálculos Dimensionales: Simple measurements to complex GD&T.

2.2.6.2.1 OFERTA EDUCATIVA EN EL ÁREA DE INGENIERÍA EN AERONÁUTICA O AEROESPACIAL A NIVEL NACIONAL

En todo México a nivel licenciatura solo se oferta una carrera a nivel licenciatura en Ingeniero Aeroespacial, en la Universidad Autónoma de Chihuahua. En el caso de nuestro país, se registra una mayor oferta de la carrera de aeronáutica. Las Instituciones educativas que la ofertan son el Instituto Politécnico Nacional de la Cd. De México, ISIME Ticoman y La Universidad Autónoma de Nuevo León. Adicionalmente, El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Querétaro a través de su Centro de Diseño e Innovación Aeronáutico ofrece especialización terminal a otros perfiles de ingeniería, así como capacitación la industria y a los profesionistas.

2.2.VII. DEMANDA ESTUDIANTIL Y PERFIL DEL INGENIERO AEROESPACIAL

7.1 DEMANDA ESTUDIANTIL

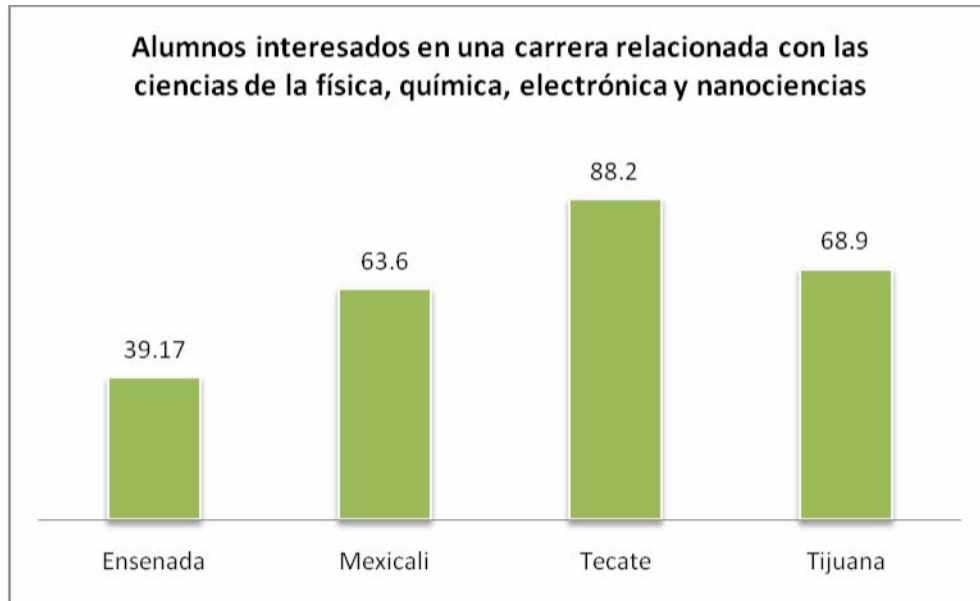
Un dato relevante que arroja el estudio, es que el 96% de los alumnos en el Estado una vez concluidos sus estudios de preparatoria continuara su formación en el nivel superior. Es de llamar la atención que en Tecate un 11% no continué su formación con sus estudios profesionales.

Este 96% a nivel estatal que si buscará incursionar en estudios de licenciatura demanda una diversidad de carreras profesionales, donde destaca que un 40% está interesado en la carrera de ingeniería industrial; 12% interesado por la licenciatura en informática, 8% por la licenciatura en administración de empresas y 6% por la licenciatura en ciencias computacionales.....

En cuanto al interés particular por determinar la demanda de las carreras de ingeniería se determinó que en el Estado el 28% de los alumnos conoce los perfiles innovadores de los futuros profesionales de la ingeniería, como son: Aeroespacial, Semiconductores y microelectrónica, y Energías Renovables, asimismo se infiere que un 36% estaría interesado en considerarlas como una alternativa para estudiarlas. El análisis por municipio indica que en todos prevalece un interés por estos perfiles, sobresalen Tecate con 88.2% y Tijuana con 68.9% (ver gráfica 7.5). Por lo que se infiere que este nuevo perfil profesional tiene demanda en el Estado de Baja California como opción para los alumnos de preparatoria.

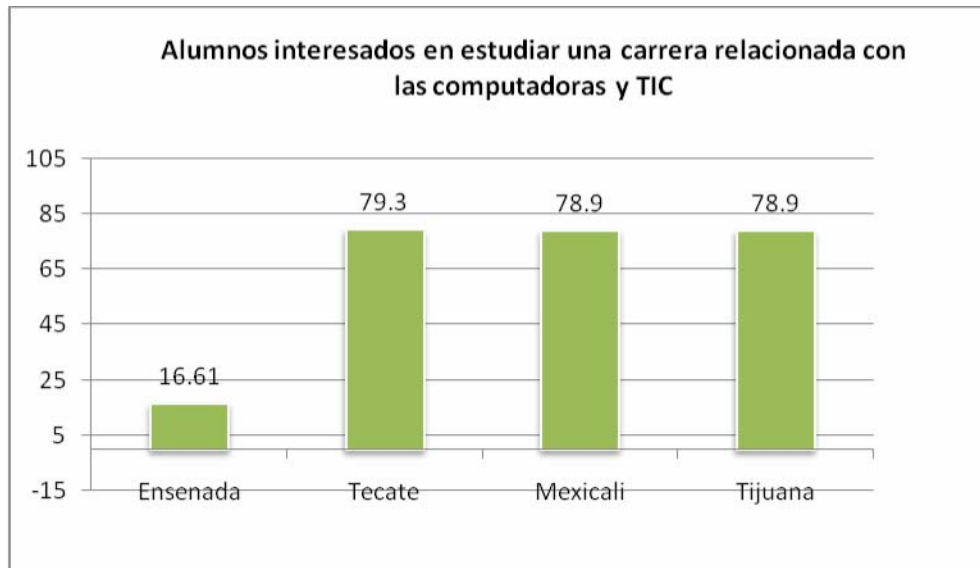
En complemento, se tiene que hay un interés particular por carreras relacionadas con las computadoras y las Tecnologías de Información y comunicaciones (TIC). El análisis por municipio indica que en todos prevalece un interés por estos perfiles, sobresalen Tecate con 79.3% y Tijuana y Mexicali con 78.9% (ver gráfica 7.6). En los perfiles de Aeroespacial, Semiconductores y microelectrónica, y Energías Renovables, el uso de las computadoras y TIC están implícitas dentro del desarrollo de cada una de las profesiones, por lo que se confirma que los alumnos de preparatoria tienen interés en nuevas propuestas profesionales como las antes señaladas, es decir representan una alternativa de formación para los alumnos de preparatoria del Estado de Baja California.

Gráfica 7.5



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

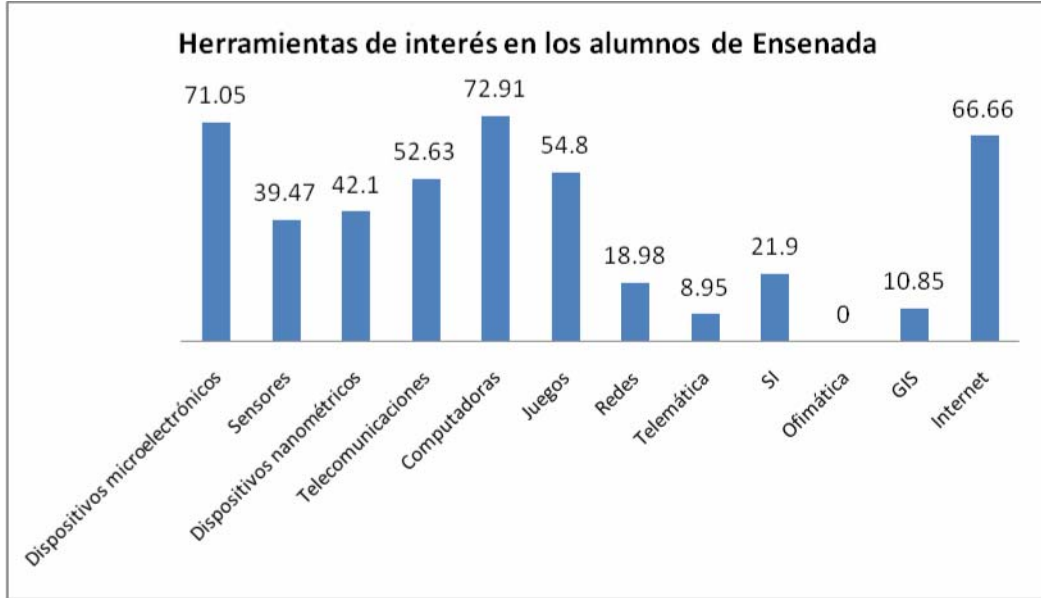
Gráfica 7.6



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

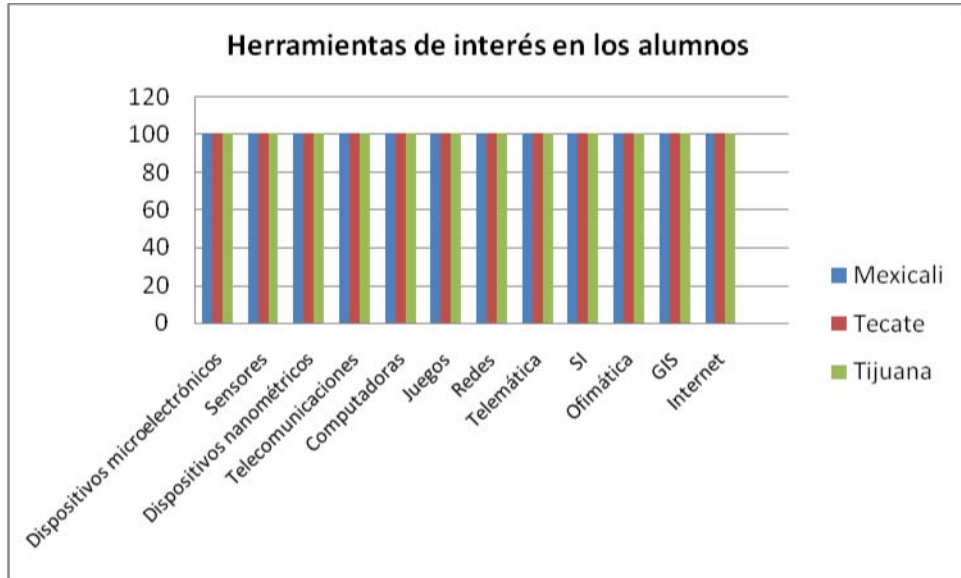
Es importante señalar que en los estudiantes de preparatoria prevalece un interés diverso por distintas herramientas, los resultados se ilustran en las gráficas 7.7 y 7.8. Siendo en Ensenada, donde los alumnos muestran un interés diferenciado, donde sobresalen con 72.91% el manejo de las computadoras, con 71.05% los dispositivos microelectrónicos y con 66% el internet.

Gráfica 7.7



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

Gráfica 7.8



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados.

Para el resto de los municipios del Estado, los estudiantes de preparatoria también señalaron tener un interés por varias herramientas, aunque ellos no tienen preferencia por alguna en particular, sino que su interés es generalizado.

Por lo tanto se infiere que en los municipios de Tecate, Tijuana y Mexicali, los jóvenes candidatos a ingresar a la universidad estarían interesados en las tres nuevas opciones de

ingeniería, como son Aeroespacial, Energías Renovables e Ingeniería en Semiconductores y Microelectrónica.

2.2.IX. RECOMENDACIONES

Establecer claramente una definición de la denominación del profesional en Ingeniería Aeroespacial, de tal forma que se pueda institucionalmente contar con los argumentos acerca de esta denominación, una vez que discutan entre pares académicos las variantes entre “Ingeniería Aeroespacial” o “Ingeniería Aeronáutica”, por considerarse el punto de partida en la elaboración del Plan de Estudios.

Hacer referencia al termino “Empresarialidad” como parte de la integración de la formación de los recursos humanos en ciencia y tecnología le confiere a la Universidad un papel activo en el desarrollo económico, pues hoy mas que nunca se debe considerar en el currículo de carreras como la Ingeniería Aeroespacial una formación de emprendedor y negocios, pues es importante detonar la capacidad de talentos humanos para incursionar en los negocios, de tal forma que la Universidad debe promover al menos que un 5% de los egresados de esta carrera formen una empresa, ya que es la única forma de que este sector pueda crecer y fortalecerse localmente (CDT, 2008).

Una estrategia importante que la Universidad debe implementar son los troncos comunes en el área de ingeniería para posteriormente con un trabajo colaborativo entre tutores y una vinculación temprana con las empresas de la industria aeronautica y de la eroespacial para brindar a los alumnos un panorama de su desarrollo profesional en este sector.

La propuesta debe fundamentarse en un plan de estudios flexible por competencias, que parta de un tronco común en el área básica, dejando las etapas disciplinarias y terminales con orientación hacia las áreas de especialización en el campo de la ingeniería aeroespacial en plena correspondencia a las necesidades de los sectores productivos para evitar la saturación del mercado laboral.

Este programa desde su concepción debe estar diseñado para desarrollarse muy vinculado con la industria para garantizar la pertinencia de los contenidos de las modalidades de aprendizaje y garantizar las competencias profesionales de egreso. Además por ser sectores tan especializados con una tecnología costosa y cambiante es necesario que parte de las modalidades de aprendizaje, prácticas profesionales y proyectos de vinculación con valor en créditos se realicen en las empresas.

Este programa debe contemplar un programa de seguimiento permanente entre la academia y la industria de tal forma que los conocimientos sean de frontera.

Esta carrera de ingeniería aeroespacial debe concebirse con un enfoque incubador de talento humano competente para insertarse en el mercado laboral y/o generan nuevas empresas por la importancia económica del sector.

La colaboración entre Facultades es clave para el desarrollo de programas profesionales multidisciplinarios como es la presente propuesta que incluye aspectos que tienen que ver con la ingeniería industrial, mecánica, electrónica, automotriz, sistemas, software entre otras, de tal forma que debe integrarse como un programa de la DES Ingeniería y Tecnología.

Considerar como ejes de conocimientos las principales áreas de ingeniería aeroespacial:

- (1) Aerodinámica. El estudio del movimiento de fluidos alrededor de alas u otros objetos, o a través de túneles de viento.
- (2) Propulsión. La energía necesaria para trasladar un vehículo a través del aire, o para el espacio exterior, es generada por motores de combustión (usando diferentes mezclas de sustancias como gasolina, oxígeno e hidrógeno).
- (3) Estructura. El diseño de la configuración física de la nave para soportar las fuerzas encontradas en el vuelo.
- (4) Ingeniería de los materiales. Relacionado a estructuras, la ingeniería aeroespacial también estudia los materiales de los cuales se construirán las estructuras aeroespaciales.
- (5) Nuevos materiales con propiedades muy específicas son inventados, o materiales existentes son modificados para mejorar su desenvolvimiento.
- (6) Aeroelasticidad. La interacción de fuerzas aerodinámicas y flexibilidad estructural, potencialmente causando agitaciones, separaciones, entre otras.
- (7) Informática. Específicamente concierne al diseño y programación de cualquier sistema de computación a bordo de una aeronave o una nave espacial y a la simulación de sistemas.

Incluir dentro de las competencias de egreso las siguientes: calcular, diseñar, proyectar, optimizar y modificar equipos y sistemas mecánicos utilizados por la industria aeronáutica y espacial, incluidos sus procesos de producción o manufactura, además de evaluar, planificar, dirigir, optimizar y ejecutar proyectos de ingeniería en un contexto multidisciplinario.

La carrera de Ingeniero Aeroespacial preferentemente debe ofrecerse en la Facultad de Ingeniería, ya que los alumnos necesitan una fuerte formación en las áreas cuantitativas.

Atender las opiniones con respecto a los contenidos de la carrera de Ingeniería Aeroespacial sugieren hacer énfasis en las buenas prácticas de manufactura y en las metodologías de calidad. La industria aeroespacial se rige bajo normas muy estrictas de control de calidad.

Hacer hincapié en cuestiones culturales de responsabilidad y ética. Otro tema relevante que se debe incluir en el mapa curricular y que coincide con otras empresas es ampliar las nociones de los estudiantes en los procesos de certificación, que se familiaricen con ellos desde su formación.

Despertar el interés del estudiante por la investigación básica y aplicada ya que sólo así se puede pasar de procesos de manufactura a actividades de Investigación y Desarrollo lo que generará procesos productivos más complejos con alto valor agregado.

Una recomendación importante es no formar ingenieros muy especializados, sino que tengan bases amplias y fuertes en el tronco común para ampliar su panorama y se puedan adaptar mejor en el mercado laboral.

En general, de la información recuperada y de los resultados de los estudios de las empresas del sector aeroespacial en Baja California realizados por Producen, Centro de Inteligencia Estratégica de Baja California (2006) y de los Doctores Alfredo Hualde y Jorge Carrillo, Investigadores del El Colegio de la Frontera Norte A.C. (2007), se tienen elementos para afirmar que existe una demanda real de ingenieros aeroespaciales. Si bien las empresas actualmente cubren sus requerimientos con ingenieros de otros perfiles, en la medida que se vayan complejizando los procesos productivos tal como esta ocurriendo en esta industria cada vez mas será necesaria la contratación de personal especializado en los temas de aeronáutica y aeroespacial.

2.2.X. BIBLIOGRAFÍA

ElImparcial.com. (2009,12) de enero, "Vuela" México en la Industria Aeroespacial. Fecha de consulta: 11:08, enero 20, 2009 from

<http://www.elimparcial.com/EdicionEnLinea/Notas/Nacional/12012009/350980.aspx>
Hualde, A.lfredo y Jorge Carrillo (2007), La industria aeroespacial en Baja California. Caracteriticas productivas y competencias laborales y profesionales, Colegio de la Frontera Norte, Tijuana Baja California.

Ingeniería espacial. (2008,12) de diciembre. Wikipedia, la enciclopedia libre. Fecha de consulta: 20:55, enero 18, 2008 from

http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Ingenier%C3%ADa_aeroespacial&oldid=22419145

Ingeniería aeronáutica. (2009,3) de enero. Wikipedia, la enciclopedia libre. Fecha de consulta: 21:04, enero 18, 2008 from

<http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Aeron%C3%A1utica&oldid=23011695>

La Industria Aeroespacial: Europa. (2000) de junio. Reporte de la Asignatura La Industria Aeroespacial, Universidad Politécnica de Madrid. Fecha de Consulta 22:03, enero 14, 2009 from

<http://www.aero.upm.es/departamentos/economia/investiga/informe/III.html#III>

Plascencia, Ismael, Ma. del Carmen Alcalá y Virginia López (2008), Estudio de Factibilidad de la Carrera de Bioingeniro en Baja California, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, Baja California.

Producen (2006), "Desarrollo del Cluster aeronáutico en Baja California 2005-2006", Producen-Centro de Información Estratégica de baja California.

Producen (2006), "México y la industria aeronáutica global. Una publicación para entender, obtener información y generar estrategia", Producen- Centro de Información Estratégica de baja California, edición 2005-2006, Baja California.

Promexico (2008). Estadísticas Económicas. Disponible en <http://www.bancomext.com/Bancomext/publicasecciones/secciones/11617/ProMexico.htm>
Fecha de consulta: El 7 de enero de 2009.

Secretaria de Economía (2008). Estadísticas Económicas. Disponible en <http://www.se.gob.mx> Fecha de consulta: El 10 de enero de 2009.

Verónica Baz (2008, 17) de noviembre, Despega industria aeronáutica, Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. Disponible en <http://www.cidac.org/es/modules.php?name=News&file=article&sid=3839>. Fecha de consulta: EL 10 de enero de 2009.

2.3. Diagnóstico

Introducción

La UABC en general y la facultad de ingeniería en particular, han realizado una serie de estudios diagnósticos para sustentar la presente propuesta, es así que con el apoyo de la SEDECO y COMEA se realizó un análisis de requerimientos basado en un amplio estudio sobre la consolidación del cluster de ingeniería Aeroespacial para el estado de Baja California en cual se establece que el estado de Baja California cuenta actualmente con un 25 % del total de la industria aeroespacial en México y 48 compañías las cuales emplean cerca de 12500 personas cubriendo las áreas de ensamble manufactura y diseño así como operaciones de reparación de componentes de turbinas a aprobadas por la Agencia Federal de la Aviación de EEUU (FAA) . Específicamente con el COMEA se realizó un diagnóstico de los requerimiento de formación de profesionistas para soportar el amplio crecimiento de esta industria Una serie de visitas que incluyeron entrevistas directas con los directores de las mas importantes empresas localizadas en Baja California del sector aeroespacial las cuales fueron en:

Mexicali:

Honeywell Aeroespacial (Planta manufacturera)

Honeywell Aeroespacial (Laboratorios)

Goodrich Aerostructures

Gulfstream (General Dynamics)

GKN Aerospace

Tijuana:

TYCO Electronics

Cobham

Remec

Eaton Aerospace

Uno de los elementos más importantes que sustentan la presente propuesta de creación del plan de estudios para la carrera de Ingeniero Aeroespacial, es el análisis e integración de varios diagnósticos realizados por la Secretaria de Economía (Mayo,2008), por Centro

para el desarrollo de la industria aeroespacial CEDIA (Nov. 2006) y por el Colegio de la Frontera Norte (COLEF, 2007)

Estudio de Requerimientos realizado por el Secretaria de Economía (diagnóstico de La industria aeronáutica en México)

Factores a considerar para la consolidación de la industria aeronáutica

1. El desarrollo de la industria aeronáutica en México es reciente, pero su crecimiento ha sido acelerado.
2. Empresas: aproximadamente 160: 79% dedicados a la manufactura, 11% a reparación y mantenimiento y 10% a ingeniería y diseño.
3. Empleo: 20,000 personas en 15 estados de la República Mexicana.
4. Exportaciones: 2,029 MDD en 2006 y 2,655 MDD en 2007.

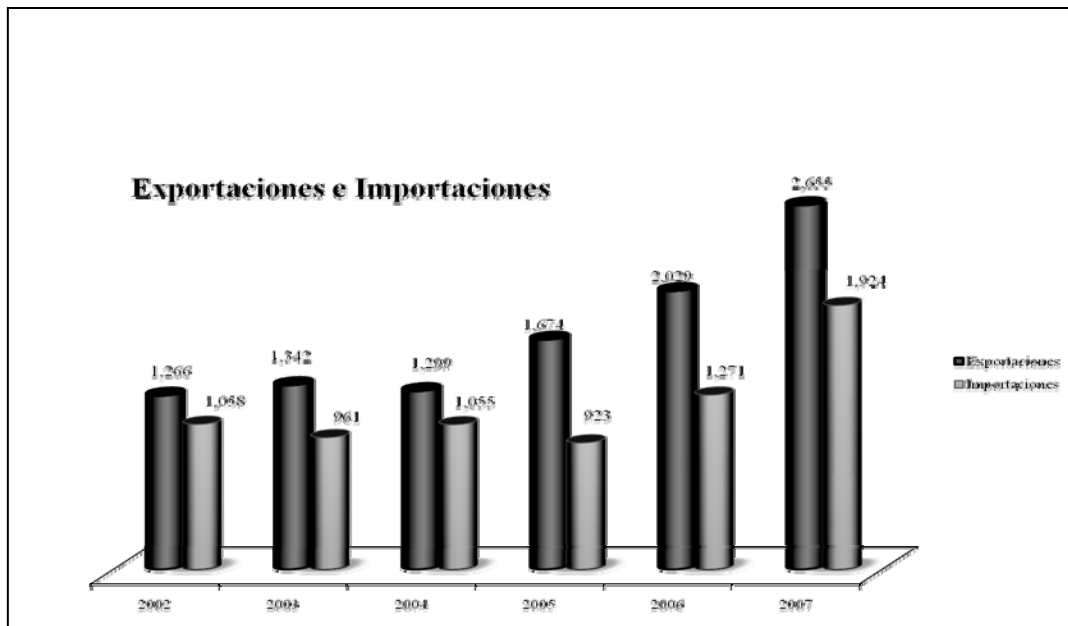


Figura: Exportaciones e importaciones

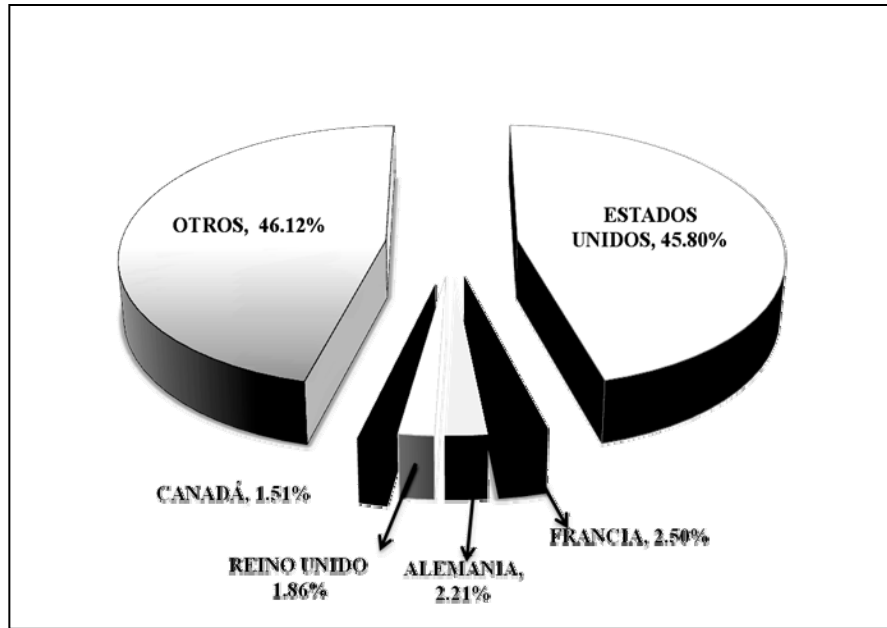


Figura: Exportaciones por país

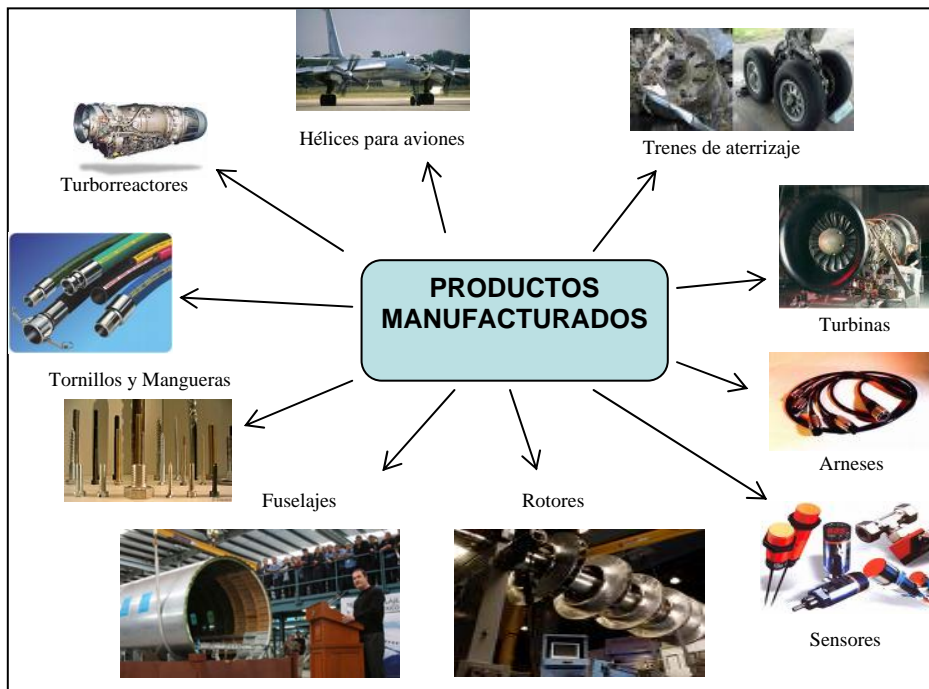


Figura: Tipos de productos manufacturados actualmente en BC

Consideraciones para el PND 2007-2012 :

Objetivo: Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos.

Estrategia: Diseñar agendas sectoriales para la competitividad de sectores económicos de alto valor agregado y contenido tecnológico, y de sectores precursores.

Sectores: Automotriz, Electrónica, Aeronáutica/Aeroespacial, Siderúrgica y Nanotecnología, entre otras.

Diagnóstico de la industria aeronáutica en México.

Conocer capacidades:

- manufactura,
- ingeniería y diseño,
- educativas,
- I&D

Determinar y priorizar los retos y oportunidades

Definir metas y la ruta optima para lograrlas

Acciones realizadas para fortalecer la industria aeronáutica en el país:

1. En septiembre de 2007 México y Estados Unidos firmaron el Acuerdo Bilateral para la Seguridad Aérea (BASA).
2. En octubre de 2007 se estableció el Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA) con la participación de diversas instituciones educativas.
3. En 2007 se creó la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. (FEMIA) que cuenta con alrededor de 34 empresas afiliadas.
4. Creación y operación de la fracción arancelaria 9806.00.06 “Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes”.

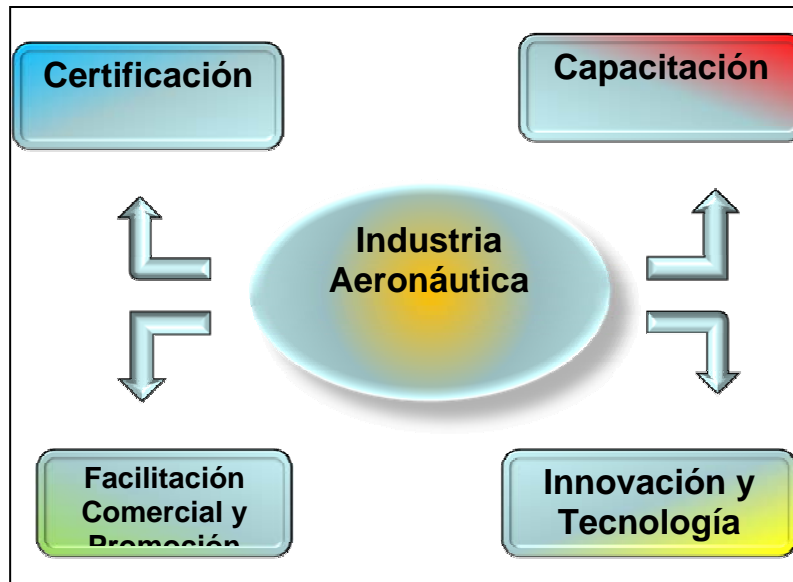


Figura: Directrices de apoyo para la industria aeronáutica

Estudio de Requerimientos realizado por el Centro para el Desarrollo de la Industria Aeroespacial (CEDIA)

Necesidades en Recursos Humanos (Número de ingenieros)

Las empresas de la muestra cuentan actualmente con 1,275 ingenieros (25.5 en promedio por empresa). En total se prevé contratar a cerca de 300 el año próximo.

	Total	Promedio	Mínimo	Máximo
Ingenieros actuales	1,275	25.5	1	520
Contratados 2005	131	2.6	0	50
Contratados 2006	216	4.3	1	60
Previsión 2007	286	5.7	1	80

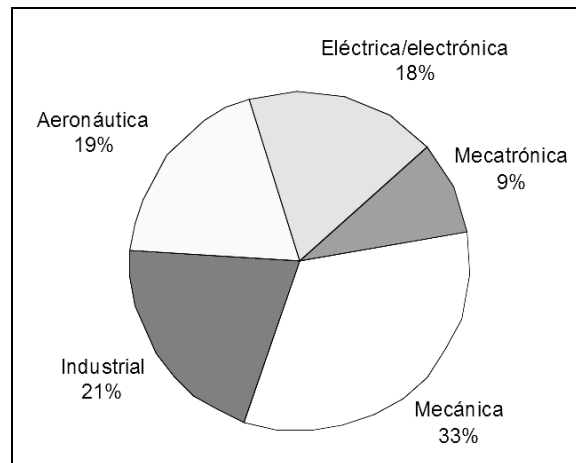


Figura: Tipo de ingenieros que trabajan actualmente en Industria Aeroespacial

Se observa claramente, las empresas prefieren ingenieros mecánicos o industriales, para atenderlos requerimientos de este tipo de industria

Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en diseño

Dentro del área de diseño, los conocimientos específicos relacionados con aeronáutica son la aerodinámica y motores/turbinas; los demás están más relacionadas con ingeniería mecánica.

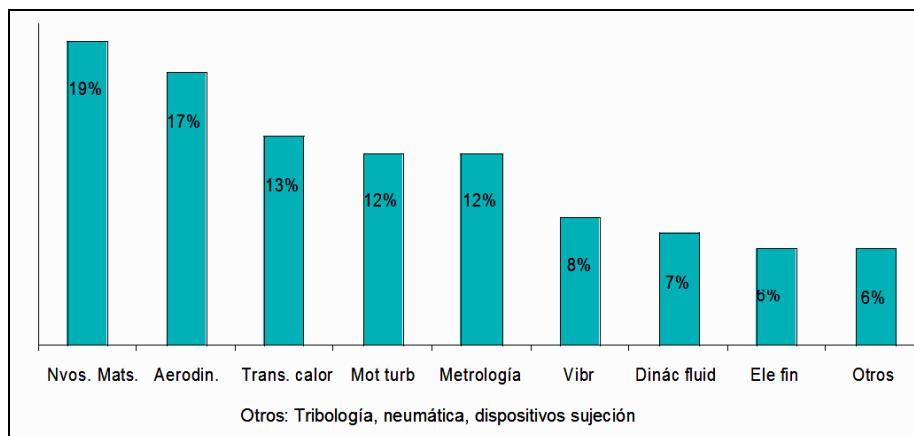


Figura: Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en diseño

Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en manufactura

Dentro del ámbito de la manufactura, destaca la manufactura esbelta y la relativa a acabados.

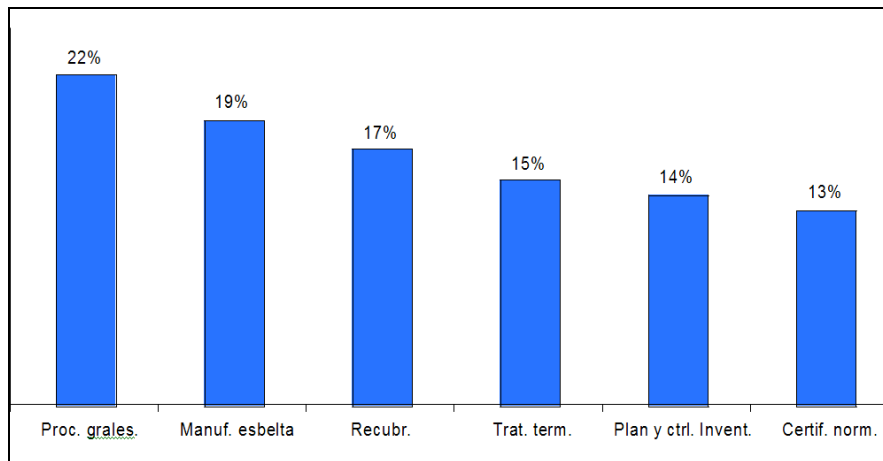


Figura: Importancia relativa de conocimientos específicos requeridos en manufactura

Respecto a las necesidades tecnológicas

- 1 En general, se cubren en Estados Unidos (casa matriz, clientes, algunos proveedores independientes).
2. Existen muy pocas necesidades insatisfechas, principalmente en capacitación.

Las principales oportunidades están en capacitación especializada, prueba de laboratorio, servicios de información tecnológica y asesoría en procesos de manufactura. Respecto a los recursos humanos la demanda de ingenieros crece rápidamente. Se prefieren ingenieros mecánicos e industriales con conocimientos en aeronáutica, más que ingenieros aeronáuticos.

La demanda de posgraduados no es tan alta; solo un tercio de empresas se interesa (Generalmente a nivel diplomados) Las empresas están razonablemente satisfechas con sus ingenieros actuales, aunque los perciben demasiado teóricos.

Los conocimientos que se consideran más importantes:

1. Procesos de manufactura, incluyendo manufactura esbelta
2. Recubrimientos y tratamientos
3. Nuevos materiales
4. Aerodinámica
5. Transferencia de calor

Estudio de Requerimientos realizado por el Colegio de la Frontera Norte

El doctor Alfredo Hualde investigador del Colegio de la Frontera Norte en Tijuana (COLEF) realizó un estudio en el 2007 sobre la industria aeroespacial en Baja California; Características productivas y competencias laborales y profesionales con el apoyo de los fondos Mixtos de CONACYT Convocatoria 2005-2, resultado de este estudio fue la

publicación del un libro correspondiente, en lo relativo al requerimiento de formación de recursos humanos capacitados se Hualde en su estudio indica:

“Las investigaciones que examinan los procesos de desarrollo regional han subrayado al menos desde los años setenta la importancia de una serie de intangibles que constituyen un activo importante en el desarrollo de las regiones (Storper, 1987; Pietrobelli y Rabelotti, 2004, Crouch *et al*, 1999). El capital humano o las competencias de la mano de obra profesional y no profesional están entre esos activos importantes. Y como mencionan Niosi y Zhegu, la industria aeronáutica no es una excepción en este sentido”.

“En el caso concreto de la maquiladora fronteriza, este tema ha estado muy presente tanto en instituciones de soporte como en las propias empresas de muy diversas formas; por ejemplo: el desarrollo de la infraestructura educativa; las acciones dirigidas a mejorar la vinculación entre instituciones educativas y empresas; la creación de organismos *ad hoc*, como los Comités de Vinculación; la creación de nuevas carreras y especialidades en los centros educativos ... Sin embargo, como se ha mostrado en otros trabajos, los resultados presentan claroscuros porque la vinculación ha sido discontinua, muy personalizada y limitada a algunas empresas (Hualde, 2001). En este contexto, hay que incluir deficiencias estructurales del sistema educativo mexicano que van más allá de 10 que ocurre en la región fronteriza.”

“El interés reciente por la industria aeronáutica se enmarca en este contexto, pero presenta una serie de peculiaridades derivadas de las características productivas y de mercado. Una característica muy importante encontrada en este trabajo es que se observa una mayor presencia de procesos de manufactura y mayor complejidad de los mismos, en comparación con las maquiladoras de otros sectores productivos. Desde nuestro punto de vista, el bajo volumen y la alta mezcla asociada a los procesos de manufactura son los rasgos más importantes de las plantas aeropartistas, a pesar de la diversidad que en sí mismas presentan. Esos procesos se refieren, sobre todo, a actividades de producción de las áreas de máquinas-herramientas, metalmecánica, y en menor medida de plásticos y otros materiales. En diversas plantas se fabrican moldes y piezas, se trabaja con tomos y rectificado ras, se cortan y doblan metales, se cortan materiales como la fábrica óptica, y hay, así mismo, moldeo de plástico -entre otros procesos-o Este es el núcleo de actividades de las plantas de aeropartes que emplean trabajadores en oficios y profesiones propios de estas actividades productivas.

En los apartados que siguen expondremos de manera detallada los resultados de un trabajo que responde a una demanda concreta relacionada con los requerimientos actuales y potenciales de capital humano en la industria aeroespacial. Además de resumir estos resultados, trataremos de reflexionar más ampliamente acerca del significado de estos hallazgos.”

Para ordenar los resultados obtenidos, distinguiremos cuatro tipos de competencias en cada uno de los niveles analizados, técnico no profesional y profesional:

- Técnicas.
- Organizativas.
- Administrativas.
- Actitudinales.

Competencias técnicas

En el nivel técnico no profesional, las competencias técnicas más requeridas se agrupan en tomo a los siguientes procesos y ocupaciones:

- 1) Soldadura. Se encontró este requerimiento en varias plantas. Es un tipo de soldadura específica que se da en ciertos procesos.
- 2) Maquinados: tanto maquinados tradicionales como máquinas CNC. Ocupaciones principales: torneros, fresadores y programadores en las máquinas CNC. Otra ocupación importante es la de herramentista (toolmaker).
- 3) Metalmecánica: cortado, doblado y laminado.

Este tipo de ocupaciones requieren una oferta suficiente por parte de instituciones como Conalep, Cetys y Cebetis. Incluso, en algunos casos podría ser necesario recurrir a egresados de las universidades tecnológicas. A pesar de la existencia de estas especialidades en varios centros de la región, lo cierto es que no hay una tradición en cantidad y calidad comparable con las de los técnicos procedentes del centro del país.

En el nivel profesional, las competencias técnicas están centradas, por un lado, en aspectos muy generales, comunes a la organización de procesos, y por otro, se detectan competencias muy específicas que dependen del producto. Hay que subrayar que las competencias de los ingenieros no son exclusivamente las relacionadas con operaciones de manufactura, sino también con las de diseño. Por ello se requieren competencias de lectura e interpretación de planos que, a un nivel más simple, son también necesarias entre los técnicos no profesionales. Así mismo, en algunas plantas es necesario el dominio de *software* especializado, como Catia y Solidwors principalmente. La carencia de profesionales capacitados en la región motivó a una planta a contratar ingenieros de Puebla con experiencia en el desarrollo de este tipo de *software*.

También se señala la necesidad de tener personal experto en materiales compuestos y en otros materiales, como resinas. Sin embargo, estos requerimientos no están por el momento muy extendidos.

En el nivel profesional, la inmensa mayoría de los ingenieros son, como se vio en la encuesta, ingenieros electrónicos o industriales. Prácticamente, no hay en las plantas entrevistadas ingenieros aeronáuticos. Aunque se reconoce la necesidad de conocimientos especializados en aeronáutica, no se encontró un consenso claro sobre la necesidad de crear una carrera de aeronáutica en la región. Hoy por hoy, muchas de las operaciones las llevan a cabo ingenieros industriales, mecánicos o electrónicos; pero según algunos de los entrevistados, dichas operaciones se verían facilitadas con la presencia de ingenieros especializados.

A efectos de la creación y desarrollo de una "masa crítica" de ingenieros en la región, es necesario examinar las complementariedades de las empresas estudiadas con las de la industria automotriz, puesto que existen competencias comunes a ambos "ambientes productivos" y otras transferibles o adaptables entre uno y otro *cluster*.¹ Las tendencias a la modularización en ambas industrias, los elementos semejantes del diseño de aviones y automóviles e incluso procesos en la manufactura, como el maquinado, tienen elementos compartidos que es necesario tener en cuenta cuando se trata de fomentar ambos *clusters* en la región.

Competencias organizativas

La fuerte presencia de las regulaciones en los procesos productivos se traduce en una necesidad creciente de certificaciones especializadas, como NADCAP, As9100 y otras. Es previsible que estas necesidades aumenten en la medida que evolucione: *a)* el tejido productivo por la evolución de las plantas establecidas y por la llegada de otras plantas con procesos más complejos y *b)* la firma del acuerdo BASA, que plantea tanto oportunidades como obligaciones. Estas características imponen precisión en los procesos y documentación detallada de los mismos para cumplir con el requisito de trazabilidad.

En los niveles menos especializados de trabajo, la certificación influye en la necesidad de contar con trabajadores con un nivel de escolaridad de secundaria como mínimo. En el conjunto de las empresas se agudiza una competencia señalada como necesaria por varias de las empresas: el trabajo en equipo. Esta característica es especialmente importante en el Centro de Excelencia en Ingeniería, donde el sentido último de ese tipo de organización es aprovechar las ventajas potenciales del trabajo en pequeños grupos especializados. Sin embargo, otras empresas también subrayaron la importancia de lograr una mejor coordinación entre distintos grupos de trabajo orientándolos hacia objetivos comunes.

Competencias administrativas y de gestión

Una de las transformaciones más claras de la industria maquiladora, al menos desde los noventa, reside en la adopción de técnicas de administración para mejorar sus procesos. Son cada vez más importantes en el nivel profesional, ya que las plantas tienden a comprar sus insumos de manera directa. Se necesitan competencias de negocios donde se pueda optimizar la rentabilidad de las operaciones. Con la incorporación de estas operaciones en las plantas maquiladoras, los aspectos de gestión interna deben complementarse con una serie de competencias que se parecen más a los de los emprendedores. Reúnen competencias técnicas, pero también capacidades de negociación y relaciones con clientes, algo que se podría denominar competencias relacionales de negocios.

Competencias actitudinales

Es notorio que varias empresas señalan como competencias a desarrollar la capacidad de aprender y el sentido de la ética y responsabilidad. Este aspecto parece especialmente importante en un sector donde hay requerimientos de confidencialidad y, por otro lado, un fuerte compromiso con las exigencias del trabajo por la necesidad de fabricar productos de alta confiabilidad que eviten accidentes.

De las competencias a la política educativa y de capacitación

El tipo de competencias señaladas, desde las más simples a las más complejas, indica los requerimientos potenciales de una industria que incursione en un nivel de complejidad mayor hacia la fabricación de componentes críticos y de sistemas (electrónicos), e incluso hacia la fabricación a nivel local de un aparato completo. Esta evolución posible no depende únicamente de las decisiones corporativas o empresariales, sino también de la oferta de personal educado y especializado en la región. La maquiladora aeronáutica, en comparación con otro tipo de maquiladoras asentadas en la región, presenta procesos manufactureros más complejos e integrados y mayores requerimientos de escolaridad y

competencias diversas. Por ello, una oferta importante de especialistas en máquinas CNC o de ingenieros en diseño debería ser un acicate para una transformación progresiva de los procesos que se dan en las plantas asentadas y para las nuevas inversiones. De esta manera, la región podría "construir" una demanda importante de personal técnico especializado. ,

Los requerimientos potenciales se centran, precisamente, en la extensión de las operaciones manufactureras con una mayor integración vertical en las plantas asentadas en la región y operaciones de diseño de partes más críticas. Por ello es necesario aumentar la cantidad y calidad de la oferta en las áreas técnicas y profesionales ya señaladas.

Desde el punto de vista práctico se presentan en cada una de esas áreas varias opciones:

- Establecimiento de acciones conjuntas empresas-centro de capacitación, como en el ejemplo señalado en la Empresa 3, para el desarrollo de competencias en soldadura, maquinado, modelo de plásticos y operaciones de metalmecánica.
- Creación de nuevos programas o especialidades a distintos niveles en competencias relacionadas con diseño.
- Inclusión de materias o impartir diplomados teórico-prácticos centrados en temas organizativos, como el trabajo en equipo.
- Docencia de materias sobre aspectos de responsabilidad y ética en el trabajo.

Un tema que merece una atención especial es el de la creación de la carrera de ingeniería en aeronáutica. Aunque hay instituciones que ya están incluyendo temas de aeronáutica en sus carreras de ingeniería o en sus posgrados, a mediano plazo convendría evaluar de nuevo la posibilidad de establecer una carrera en la región. Para ello sería interesante establecer contactos más estrechos con el Instituto Politécnico Nacional y con el centro creado en Querétaro por el ITESM. Otra posibilidad para las instituciones interesadas es establecer contactos con las universidades de Arizona para intercambios académicos y asesorías. Con relación a estas decisiones, la creación el 26 de octubre del Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial es un paso positivo porque permite tener un panorama amplio de la evolución de la industria y, por consiguiente, los pasos a seguir por parte de las instituciones educativas.

La evolución del *cluster* está ayudando a la detección de este tipo de necesidades, aunque es necesario lograr una mayor participación de las empresas. Nuestra asistencia a varias de las sesiones, gracias a la invitación de Producen, nos ha permitido corroborar que los resultados obtenidos en nuestro trabajo de campo son muy coincidentes con el trabajo que llevó a cabo esta agencia y con lo que las empresas manifiestan.

De todos modos, una valoración completa de los beneficios de la industria desde el punto de vista del empleo debería incluir una estimación comparativa de los sueldos y salarios ofrecidos en la industria con relación a las competencias requeridas. Aunque el volumen de empleo calificado hallado en la encuesta es un indicador que apunta hacia una composición más calificada y mejor remunerada, en cualquier caso la información precisa acerca de las remuneraciones es indispensable para conocer con detalle la conformación del mercado de trabajo ligado a este tipo de maquiladora. De este modo, la consolidación del *cluster* contribuiría a constituir un polo de generación de empleo de calidad y a anclar territorialmente las actividades productivas estudiadas

Todos estos estudios previos, y en términos generales nos permitieron conocer e interpretar las principales problemáticas del ejercicio profesional y las competencias que esta profesión requiere para cumplir su labor social y que permita el desarrollo personal y profesional del egresado de la carrera de Ingeniero Aeroespacial, así como su impacto y trascendencia en su medio social, profesional y ambiental.

Este diagnóstico comprendió dos ámbitos: el proceso y recursos formativos, así como el ejercicio y desempeño de la profesión, por lo que a continuación se describen las metodologías, criterios y resultados.

Con el apoyo del Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial (COMEA), y después de realizar un análisis de lo observado en cuanto a requerimientos de formación de recursos humanos realizado tanto por SEDECO, COMEA, CIDEA y COLEF se establecieron una serie de prerrequisito para la apertura del programa aeroespacial indicándose lo siguiente:

Crear las áreas

Aerodinámica, estructuras y propulsión

Materiales compuestos

Sistemas de la aeronave

Sistemas Hidráulicos y neumáticos

Logística en Aeronáutica

Manufactura

Reparación y reacondicionamiento de motores

Se recomendó específicamente que el plan tuviera una matrícula no mayor de 300 alumnos. En cuanto a la prospectiva de la carrera esta debería en una primera etapa orientar su currículo a los procesos de fabricación de aeropartes, el ensamble, en una segunda el énfasis debería estar sobre las manufacturas de fuselajes y fabricación de componentes complejos, y ya estando la carrera en una etapa de madurez, orientarla al diseño, innovación y ensamble de aviones y motores.

En cuanto a la operación del plan se recomendó tanto las áreas de conocimiento como las materias optativas deberían converger, para que el alumno tuviera la capacidad de realizar un proyecto integral de una aeronave considerando su construcción estructural, la operación y control por los diferentes sistemas.

En lo relativo al equipamiento necesario para apoyar la formación práctica, se sugiere la creación de los laboratorios de estructuras, de materiales con énfasis a los materiales compuestos, un túnel de viento (El cual se construiría con apoyo técnico del ESIME-Aeronáutica de IPN Ticomán). En esta colaboración natural con ESIME se realizarían acciones de formación docente, intercambio académico y escolar así como investigación conjunta.

RECOMENDACIONES RELATIVAS A REQUISITOS MÍNIMOS.

1. Definir al menos dos líneas de investigación relacionadas con áreas del programa y en las cuales se tengan proyectos en los que participen profesores y alumnos del programa.
2. Establecer mecanismos necesarios que hagan más eficiente la vinculación con los sectores productivos y de servicios.

RECOMENDACIONES RELATIVAS A REQUISITOS COMPLEMENTARIOS.

1. Establecer los mecanismos necesarios que lleven a incrementar la producción de material didáctico de los profesores del programa.
2. Instrumentar las acciones necesarias para hacer más eficiente el programa de tutoría.
3. Establecer mecanismos de operación que logren incrementar la eficiencia terminal y la titulación.

Alcance del programa en términos de formación a nivel licenciatura y el posgrado.

El actual proyecto de creación de plan de estudios de la carrera de Ingeniería Aeroespacial, se encuentra ubicado en un nivel académico adecuado y orientado a la enseñanza de la profesión de la Ingeniería en general y con un nivel de especialización suficiente para la resolución de las problemáticas que se dan en las etapas de diseño, manufactura, automatización y realización de pruebas, así como la administración de procesos industriales relacionados con esta industria. En lo relativo a la investigación y generación de nuevos conocimientos, el plan sólo ofrece una plataforma suficiente para que cualquier egresado de este plan pueda proseguir sus estudios de posgrado en las áreas de especialización en la temática aeroespacial.

Conclusión general.

Se puede observar en los estudios diagnósticos, realizados tanto por la UABC, CIDEA, COMEA, COLEF, SEDECO BC, existe una amplia coincidencia en cuanto a la necesidad urgente de ofrecer formación profesional en este ramo de la industria, cada estudio ya sea nacional o regional lo observa como una gran oportunidad para el desarrollo industrial.

En una primera etapa se responde al requerimiento de profesionistas especializados en el sector, lo cual a mediano plazo crea capacidades tecnológicas, y en una segunda etapa se debe buscar la transformación de la industria, de las manufacturas básicas a las complejas y en una etapa de madurez mayor, incursionar en el diseño y la investigación y paralelamente desarrollar proveeduría e integración de componentes y partes de producción nacional.

III.- FILOSOFÍA EDUCATIVA

El diseño e implementación del proyecto de creación de un programa de estudios debe estar rigurosamente fundamentado en los compromisos, en la actividad y en la razón de ser de la institución que lo imparte, por lo que es imperioso dirigir la atención a la filosofía de la misma, lo que conlleva a enfatizar que la UABC es una comunidad de aprendizaje en la cual los procesos y productos del aprendizaje de sus estudiantes, de su personal y de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, la institución utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes sus funciones. En esta comunidad de aprendizaje se valoran particularmente el esfuerzo, la búsqueda permanente de la excelencia, la justicia, la comunicación, la participación responsable, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, una actitud emprendedora y creativa, la pluralidad, la libertad, respeto y aprecio entre todos sus miembros. La UABC considera a sus miembros (estudiantes, académicos, personal administrativo y de apoyo) como su recurso más valioso y actúa en consecuencia con ello (PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2007-2010).

Por otra parte, el crecimiento socioeconómico de un País en vías de desarrollo, demanda la participación de todos y cada uno de sus habitantes, a asumir su responsabilidad, a actuar estratégicamente para alcanzar los objetivos de forma eficiente y efectiva, por lo que la sociedad vuelve sus ojos a las instituciones de educación superior, incitándolas a cumplir con su cometido de formar profesionales de la Ingeniería:

- Comprometidos con su país y con su entorno social,
- Competentes en su disciplina,
- Formados en valores,
- Concientes de la importancia de producir satisfactores con calidad, asegurando la optimización de los recursos y el desarrollo sustentable,
- Capaces de enfrentar exitosamente los retos que se les presenten en su quehacer tecnológico y científico.

En México, en materia de política económica, la formación de profesionales se ha visto influenciada por las exigencias del nivel competitivo internacional, resultado del proceso de globalización, que incluye como elementos predominantes los avances tecnológicos relacionados con la informática y la comunicación, la apertura de las economías regionales y la transformación de las culturas y por último, el valor central del conocimiento, lo que conmina a una formación polivalente y la adquisición de competencias laborales profesionales que demandan la acreditación de programas y certificación de profesionales desde una perspectiva internacional.

La Universidad Autónoma de Baja California, a partir de su ubicación en el estado fronterizo de Baja California y en estrecha colaboración con los diversos sectores de su entorno y consciente de los cambios que se generan, ha instituido un modelo de formación de profesionales con capacidad de respuesta para enfrentar el presente y el futuro. Esta

respuesta se refleja en su Misión, expresada en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010, que a la letra dice:

“La misión de la Universidad Autónoma de Baja California es contribuir al logro de una sociedad y un mundo más justo, democrático, equitativo y respetuoso de su medio ambiente a través de:

- La formación, capacitación y actualización de profesionistas de calidad, autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de enfrentar y resolver creativamente los retos que presenta su entorno actual y futuro.
- La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California y el mundo en general.
- La creación, desarrollo y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas que enriquezcan la calidad de vida en Baja California, el país y el mundo en general.”

Además, la UABC impulsa la implementación de un enfoque de educación flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada; con un currículo que incluya tanto la generación de conocimiento que se logra con la investigación, como el servicio social, en tanto elemento de pertinencia y retribución a la sociedad, y donde el estudiante asuma un papel protagónico en su propia educación.

El modelo educativo de la Universidad busca también la formación integral del estudiante, así como propiciar el ejercicio de su responsabilidad social, cuidando que la innovación académica, cada vez más necesaria, genere un aprendizaje relevante y pertinente, donde el papel del profesor como facilitador adquiere especial importancia. En particular, se pretende generar un ambiente de aprendizaje y sensibilidad entre los estudiantes respecto de sus compromisos sociales y la superación de los límites que imponen los recursos disponibles, que incentive su creatividad y apoye sus propuestas, que motive su participación y proporcione oportunidades de apreciar y aprovechar sus talentos, trabajando en conjunto con sus compañeros y en vinculación con el contexto externo que lo rodea (PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL 2007-2010).

El modelo curricular flexible con un enfoque en competencias de la Universidad Autónoma de Baja California se caracteriza por: ser flexible en gran porcentaje; favorecer la formación de competencias básicas, disciplinarias y terminales acordes a la estructura del plan de estudios; estar basado en un sistema por créditos que permite hacer partícipe al estudiante en la toma de decisiones; favorecer la movilidad intra e interinstitucional; promover el aprendizaje a través de distintas modalidades como los estudios independientes, ayudantías en investigación, entre otras; considerar el desarrollo en aspectos de cultura, deporte y artes como parte de su formación integral; y la vinculación con su entorno a través de la práctica profesional curricular. En este modelo basado en el desarrollo de competencias desde el enfoque integral de las mismas, la educación es una estrategia para lograr la educación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades

requeridas en la práctica profesional, en el trabajo y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto profesional con ciertas características y en correspondencia con ciertos niveles de complejidad. Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, etc.) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables, dado que responden a un parámetro, generalmente establecido por el contexto de aplicación (UABC–2006). En suma, los ideales, misión y visión de la universidad se centran en:

- Propiciar y fortalecer la participación activa del estudiante en el modelo educativo de aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Crear y ofrecer una diversidad de programas con base en alternativas académicas para organizar el aprendizaje desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles.
- Vinculación de la docencia mediante el servicio social y la práctica profesional asociada al currículo.
- Educación y actualización permanente.
- Procesos centrados en el alumno.
- Academia centrada en el aprendizaje, no en la enseñanza.
- Flexibilidad de sus estructuras académicas, y
- Una formación profesional basada en competencias.

La conjunción de estos modelos guía al docente universitario y lo llevan a emplear métodos educativos que propicien la formación del alumno de manera autodidacta.

El docente tutor es un guía, quien empleará diversas estrategias y tecnología que promueven el desarrollo de las diversas potencialidades, no sólo en el salón de clase, sino habilidades que le permitan el aprendizaje para resolver problemas presentes y futuros. Por ello es necesario contar con el personal académico especializado, con actitud de compromiso y motivado para el eficiente desempeño de sus tareas, apoyados con la realización de acciones orientadas a la formación y actualización, que incluyan aspectos disciplinarios y pedagógicos, vinculando las funciones de investigación y docencia que le permitan ser tanto un promotor y facilitador del aprendizaje como generador de conocimientos y de servicios de apoyo.

El sentido de compromiso que da soporte a la razón de ser de esta institución de educación superior es la búsqueda de la verdad y la propagación del conocimiento, actividades que se realizan basadas en valores trascendentes, actitudes y acciones éticas. Las acciones universitarias se orientarán hacia la creación de espacios académicos que enfaticen en la realización del ser; el desarrollo de la inteligencia; el cultivo de la imaginación y la creatividad; la formación cívica para construir la democracia; la promoción de la iniciativa y la disposición para aprender, crear, investigar, comunicar y emprender; así mismo, las acciones que se realizan en esta Universidad sitúan al alumno como el actor central, a quien se dedica la mayor parte de los esfuerzos institucionales, promoviendo en él una formación integral, que considera elementos teóricos, prácticos, éticos y de responsabilidad social para fomentar actitudes de liderazgo, perseverancia, disciplina, honradez, creatividad y espíritu emprendedor, además de proporcionarle las herramientas

metodológicas que le permitan un aprendizaje permanente; entendiéndose como la herramienta para actualizar los conocimientos y habilidades adquiridas, y que deben seguirse sumando a través del tiempo y de la vida.

Específicamente la Facultad de Ingeniería se han diseñado toda una serie de instrumentos tales como estancias con valor a créditos, proyectos de vinculación, movilidad estudiantil, programas de servicio social, proyectos de investigación internos y externos vinculados con el sector industria regional, particularmente en el programa de Ingeniero Aeroespacial se diseñaron dos proyectos de vinculación soportados con una serie de materias que le ofrecerían las competencias necesarias para solucionar problemáticas inherentes a este tipo de industria como lo son la manufactura, el diseño de pruebas para instalaciones aeroespaciales, administración de la producción, diseño de sistemas automatizados.

Con estas acciones se ofrecería un vínculo escuela-industria en donde se beneficiarían las dos partes en un nuestro caso en particular el alumno lograría un nivel de madurez que los haría más sensible a los requerimientos técnicos y humanos de este tipo de industria.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

4.1 Descripción de las Etapas de Formación.

La estructura del plan de estudios se compone de tres etapas de formación: etapa básica que esta integrada principalmente por un tronco común de ciencias de la ingeniería homologada para todas las carreras del área de ingeniería de la UABC; la etapa disciplinaria y la etapa terminal, las cuales se describen posteriormente y sigue planteamientos flexibles en su organización académica y administrativa para posibilitar una formación inter y multidisciplinaria, y la formación de alumnos se basa en Competencias Profesionales para lograr una formación continua a lo largo de la vida.

El programa de estudios dosifica la complejidad de unidades de aprendizaje y contenidos procurando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de su profesión, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno y mismas que podrán ser ajustadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

Etapla Básica: Comprende un proceso general de carácter multi e interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa, mediante la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas, integrando así unidades de aprendizaje contextualizadoras, metodológicas, cuantitativas e instrumentales, esenciales para la formación del estudiante, en esta etapa se concentran, entre otras, las 17 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 optativas, lo que hace un total de: 109 créditos obligatorios y 10 créditos optativos .

Tronco Común

Consiste en un conjunto de unidades de aprendizaje contextualizadoras, pertenecientes a un grupo de carreras afines de una misma área del conocimiento incluyéndose unidades de aprendizaje metodológicas, instrumentales y cuantitativas, esenciales para la formación del estudiante, pertenecientes a un grupo de carreras afines de una misma área de conocimiento, que se cursan en la etapa básica; comprende un proceso general de carácter multi y/o interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa en donde se desarrollan tanto competencias básicas, que debe tener todo profesionista, con las genéricas de un mismo nivel formativo o en área disciplinaria.

En la Facultad de Ingeniería se cuenta con más de un programa educativo que favorece la estructura de un Tronco Común entre ellas y entre otras facultades con planes homologados.

Son 12 unidades de aprendizaje con 73 créditos que se deben cursar en los dos primeros semestres de ingresados a la facultad.

Unidades educativas que componen el Tronco Común de las Ingenierías

Calculo Diferencial

Álgebra Lineal

Comunicación Oral y Escrita

Desarrollo Humano

Introducción a la Ingeniería

Química General

Calculo Integral
Electricidad y Magnetismo
Estática
Metodología de la Investigación
Probabilidad y Estadísticas
Programación

Etapa Disciplinaria: El estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión, orientadas a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende la mayor parte de los contenidos del programa, y el nivel de conocimiento es más complejo, desarrollándose principalmente en los períodos intermedios. Esta etapa se compone de 15 unidades obligatorias con 108 créditos y 6 unidades optativas con 36 créditos.

Etapa Terminal: Se establece al final del programa reforzando los conocimientos teórico-instrumentales específicos; en esta etapa, se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo ocupacional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en cada perfil profesional se requieren, en la solución de problemas o generación de alternativas. Se compone de 8 unidades obligatorias con 53 créditos y 4 unidades optativas con 22 créditos además se consideran las prácticas profesionales con un valor de 10 créditos así como los proyectos de vinculación con valor de 2 créditos.

4.2. Competencias por Etapas.

Etapas Básicas.

Interpretar, plantear y resolver de manera racional, responsable y propositiva, diferentes situaciones inherentes a la ingeniería aeroespacial mediante el modelado matemático basado en fundamentos teóricos de las ciencias básicas y la teoría aerodinámica, para interpretar los fenómenos físicos, así como los procesos básicos de transformación de los materiales.

Etapas Disciplinarias.

Diseñar, desarrollar e implementar métodos de trabajo, en la industria de transformación y de servicios, aplicando la información existente sobre las características de los materiales, su resistencia y procesos de manufactura, el equipo especializado a utilizar y las técnicas aeroespaciales a aplicar con manejo responsable del equipo, personal a su cargo y recursos disponibles con respeto a las personas, al medio ambiente y a la normatividad existente.

Etapas Terminal:

Aplicar los métodos de diseño, manufactura y técnicas experimentales aeroespaciales desarrolladas para la solución de los problemas que se presentan en la industria, la proveeduría, los laboratorios de análisis y diseño y la investigación de nuevos productos y procesos, con responsabilidad y respeto a la reglamentación vigente sobre medio ambiente, personas y propiedades.

4.3 Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos.

Son actividades académico-administrativas, que podrá realizar el estudiante durante el transcurso de su programa de nivel licenciatura, permiten la formación integral del estudiante, lo hacen partícipe de su propio avance académico, y responsable de su preparación profesional, al seleccionar las actividades, unidades de aprendizaje y experiencias educativas en sus diferentes modalidades de acreditación.

Las modalidades de aprendizaje, facilitan al alumno, en coordinación con el profesor o tutor, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de guiarlo hacia la consolidación del perfil profesional del área de interés.

El alumno podrá realizar otras modalidades de aprendizaje como una forma de obtener créditos, para ello la unidad académica deberá llevar una adecuada planeación y seguimiento de las actividades. Se registran estas modalidades en el Departamento de Formación Básica, así como en el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Esto es importante particularmente cuando se trata de actividades académicas que se realizarán externamente, ya sea en el sector productivo o en otras instituciones educativas.

Las modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos optativos, a las que podrá optar el alumno no serán mayor de tres modalidades máximo por ciclo escolar del programa de Ingeniero Aeroespacial esta son:

- **Otros cursos optativos.** En esta modalidad se incorporan aquellas unidades de aprendizaje nuevas o relevantes, de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos en determinada disciplina, proporcionando la alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de interés y vanguardistas en complemento de su formación.
- **Estudios independientes.** En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica. Así mismo, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje.
- **Ayudantía docente.** En esta modalidad el alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), bajo la supervisión de un profesor o investigador de carrera, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como interviniendo en prácticas docentes.
- **Ayudantía en investigación.** Esta forma de obtener créditos se realiza con la participación del alumno, durante la etapa disciplinaria o terminal, en investigaciones que esté realizando personal académico de la Universidad o de otras instituciones y que naturalmente ésta, se encuentre relacionada con la orientación profesional del estudiante. La investigación debe estar formalmente registrada y relacionarse con los contenidos del área que esté cursando.
- **Ejercicio investigativo.** En distinción de la ayudantía en investigación, esta modalidad, busca valorar inquietudes y capacidades de iniciativa-creatividad en el alumno y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación de un tutor. En esta modalidad, el alumno es el principal personaje, ya que la finalidad, es que el éste aplique los conocimientos desarrollados en esta área, estableciendo su propia metodología de investigación y elaborando su propio material y estrategias de apoyo investigativo. El tutor sólo colaborará con su apoyo guiando en la realización de dicha investigación.
- **Apoyo a programas de extensión y vinculación.** Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico y tecnológico con las unidades de producción de bienes y servicios. Esta actividad se desarrolla con dos objetivos: Para planear, organizar cursos, conferencias y acciones cuya finalidad sea extender el conocimiento científico y cultural a la comunidad; y para elaborar e identificar propuestas que se puedan ofrecer al exterior. Ambos objetivos se orientan a fomentar las relaciones externas de la Universidad con la comunidad.

- **Actividades artísticas, deportivas, culturales.** Son aquellas acciones formativas relacionadas con la cultura, arte, actividades deportivas e idiomas que coadyuvan al desarrollo integral del alumno, mediante la programación diversa de actividades extracurriculares que reflejan una completa gama de intereses, que dan sentido y vida a la educación superior, fomentando las facultades creativas, propias de los talleres, grupos artísticos, disciplinas deportivas y cursos de otro idioma, el alumno podrá obtener valor curricular de hasta 3 créditos por curso y hasta 6 máximos en la práctica de dichas actividades.
- **Proyectos de vinculación con valor en créditos.** En esta modalidad será de carácter optativo, se deja al alumno escoger el proyecto de vinculación, que podrá realizar en organizaciones públicas, sociales y/o privadas. El proyecto tiene asociado un grupo de unidades de aprendizaje obligatoria y optativas, durante el desarrollo de dicho proyecto se evalúa el desempeño del alumno y la evaluación se emite de manera integral; es decir, debe alcanzar todas las competencias afiliadas al proyecto y las de cada unidad de aprendizaje para lograr una calificación aprobatoria
- **Cursos intersemestrales.** Se integran por unidades de aprendizaje que se ofrecen entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios. Estos cursos son autofinanciables.

Las modalidades de aprendizaje son consideradas una forma de obtención de créditos diferentes a las tradicionales unidades de aprendizaje obligatorias y optativas mencionadas en el plan de estudios, y las cuales permiten abrir y complementar las experiencias de formación académica que se inician en el salón de clases.

▪ **Movilidad Académica y estudiantil.**

En una estrategia para promover la ínter y multidisciplina, que es imprescindible en un mundo globalizado la Universidad, otorga la posibilidad a sus alumnos ordinarios de cursar en instituciones de educación superior del país o el extranjero unidades de aprendizaje que puedan ser consideradas equivalentes a las que se encuentren incluidas dentro del plan de estudios en el que están inscritos esto se realizará preferentemente en instituciones de educación superior del país o del extranjero con las que la Universidad tenga celebrado convenios de intercambio estudiantil, así como con organizaciones a las que la Universidad pertenezca, para garantizar la buena calidad de los cursos y la pertinencia de los contenidos de programas de estudio. (Est. Escolar Art. 176 y 177)

- **Servicio Social.** La Universidad Autónoma de Baja California en las disposiciones del capítulo primero, segundo y tercero del Reglamento de Servicio Social fundamenta la obligación de los estudiantes o pasantes para que realicen su servicio social comunitario y profesional.

La Facultad de Ingeniería lo considera como requisito para concluir la carrera de Ingeniero, por lo cual; a través de la Coordinación de Servicio Social establece vínculos de colaboración con instituciones públicas locales y regionales. De la misma

manera se establecen programas de la propia unidad académica y al interior de la Universidad (UABC-2007).

Los programas correspondientes al **servicio social comunitario** (Primera etapa) requieren de un mínimo de 300 horas-práctica de servicio y tienen como objetivo beneficiar a la comunidad mexicalense en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, pero sobre todo fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios esta etapa la puede realizar el estudiante en cuanto ingresa a la facultad. (Art. 14 y 15 del Reglamento de Servicio Social 2007).

Los programas de **servicio social profesional** (Segunda etapa) establecen 480 horas en un período mínimo de 6 meses y máximo de 2 años (UABC-2007); éstos se gestionan a través de la Coordinación de Vinculación de la Facultad de Ingeniería. Debido al perfil profesional del Ingeniero Aeroespacial que requiere convenios con las instituciones en la mayoría de sus funciones. Las unidades de aprendizaje que pueden incorporarse al servicio social profesional: Esta etapa del servicio social, da la oportunidad de vincular el aprendizaje escolar con el medio laboral al poner en práctica los conocimientos adquiridos en el aula y estableciendo contacto con la realidad del perfil profesional de su carrera, con la sociedad y adquiriendo experiencias de gran utilidad en su desarrollo profesional, a la vez que regresa a la sociedad parte de lo que de ella ha recibido, cumpliendo además con el requisito indispensable que la legislación exige para obtener el título profesional.

- **Prácticas Profesionales.** Es el conjunto de actividades y quehaceres propios de un tipo particular de ocupación, cuyos fundamentos son susceptibles de enseñanza teórica por estar científicamente sistematizados a través de un plan de estudios; además, promueven, la integración con el entorno social y productivo por medio de la aplicación en un determinado campo de acción (UABC-2004). Esta actividad se realiza durante el transcurso del programa, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Para el programa de Ingeniero Aeroespacial que se propone en este proyecto de modificación, las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio. El practicante debe estar obligatoriamente bajo la tutoría de un responsable asignado por la institución, el cual asesorará y evaluará el desempeño del mismo. Las actividades que el estudiante realice deben estar relacionadas con su campo profesional y podrá recibir un estímulo económico cuyo monto se establece de común acuerdo. (Art.18 Regl. Prácticas Prof.) Este sistema de prácticas obligatorias pondrá en contacto a los estudiantes con su entorno, con lo que:
 - Aplicarán los conocimientos teóricos en la práctica.
 - Obtendrán la experiencia laboral que requiere para su egreso.
 - Establecerán acciones de vinculación entre la escuela y la comunidad.

Al finalizar el periodo de la estancia profesional, la institución extenderá una constancia de la realización de las prácticas en la que incluya la evaluación del desempeño del practicante. Posteriormente la Dirección de la Facultad de Ingeniería extenderá la constancia de liberación de las prácticas profesionales.

Las unidades de aprendizaje para ser considerados como práctica Profesional.

MATERIA	ETAPA	CREDITOS
Técnicas Experimentales en Aerodinámica	Terminal	8
Diseño y Análisis de estructuras Aeroespaciales	Terminal	8
Protopipo Aeroespacial	Terminal	2

Idioma Extranjero.

Se debe observar que en el caso de la Ingeniería Aeroespacial, la normatividad, los estándares y lo referente a la información y literatura técnica especializada, así como los manuales de los equipos de laboratorio y equipo industrial, actualmente se encuentran la mayoría solo en dos idiomas: el inglés y el francés, (Por el grado de madurez alcanzada en esta industria en los EUA y Francia), por lo tanto es requisito indispensable el conocimiento de al menos uno de estos idiomas, para poder mejorar su proceso de enseñanza aprendizaje y con lo cual pueda aplicar sus competencias, en todas las etapas de su formación escolar, de forma más eficiente. En la propuesta no se incluye una materia específica para la enseñanza del idioma extranjero, para solventar este requerimiento se utilizarán los mecanismos institucionales establecidos por el estatuto escolar como se indica enseguida:

Será necesario el conocimiento de un idioma extranjero, con un nivel mínimo intermedio para leer, comprender y comunicarse; así como aprobar el examen de Acreditación aplicado por la Facultad de Idiomas de la UABC. Esta disposición se establece en fracción XIII del artículo 116 y 117, del Estatuto Escolar en el capítulo primero “DE LA CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS, PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO”; título quinto “LAS BASES JURÍDICAS DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS, PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO (vigente desde el 14 de agosto de 2006, Publicado en la Gaceta Universitaria N°. 170). De igual forma se considerarán las disposiciones que en el acuerdo del 23 de agosto de 2007 tuvieron a bien llegar respecto al idioma extranjero las Facultades y Coordinaciones de la Universidad Autónoma de Baja California. Es pertinente hacer mención que esta modalidad otorga créditos hasta un máximo de 12 (en dos cursos) y estos pueden ser ofertados dentro del programa educativo.

Los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de Licenciado en Ingeniería a la fecha de entrada en vigor del Estatuto Escolar del 14 de agosto de 2006, en las unidades académicas de la UABC, donde se oferta el programa educativo, o que inicien sus estudios

durante la vigencia del Estatuto Escolar, acreditarán el conocimiento del idioma extranjero en cualquiera de las etapas de formación mediante alguna de las siguientes opciones:

- a) Al quedar asignados al menos en el quinto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas.
- b) Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 400 puntos en el examen TOEFL, para el caso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- c) La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- d) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- e) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- f) Haber acreditado estudios formales en idioma extranjero.

El cumplimiento por parte del alumno de alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de idioma extranjero emitida por la unidad académica, la Facultad de Idiomas o la autoridad educativa correspondiente.

- **Vinculación.** Es política de Universidad intensificar las relaciones con la sociedad a la que sirve. Para ello, es necesario que la institución esté en contacto permanente con su entorno para apoyar a los sectores que así lo requieran, ya sea productivo, gubernamental o social.

El este sentido, esta política busca mantener y consolidar los vínculos de la UABC con la comunidad a través de acciones de educación continua, prestación de servicios, convenios de colaboración, así como también mediante aquellas actividades con las cuales la Universidad manifiesta reciprocidad y solidaridad social con su entorno, o bien por conducto de aquellas que constituyen un medio para interactuar con la sociedad y para diversificar la gestión de fondos extraordinarios en apoyo a las tareas universitarias, como las que lleva a cabo el Patronato Universitario y la Fundación UABC. (PDI 2007-2010)

Las acciones de vinculación orientadas hacia la carrera de Ingeniero Aeroespacial, serán guiadas fundamentalmente por dos actividades estrechamente relacionadas. Por un lado, el servicio social en su segunda etapa incluyendo las prácticas profesionales y por otro lado, la cooperación con otras instituciones de educación superior nacionales y extranjeras en materia de docencia e investigación. Esto último con el propósito de fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje y las futuras líneas de investigación promovidas por la comunidad docente de la licenciatura de Ingeniero Aeroespacial.

Los esfuerzos de vinculación orientados hacia la Carrera de Ingeniero Aeroespacial estarán encaminados fundamentalmente a tres ámbitos:

1. Proyectos de vinculación con valor en créditos y con unidades de aprendizaje de la etapa terminal asociadas a dicho proyecto; serán con carácter optativo.
2. Programa de Servicio Social en segunda etapa.
3. Acciones de vinculación sin valor en créditos sin unidades de aprendizaje asociadas.

Para el logro de lo anterior se proponen como estrategias fundamentales:

- Fortalecer la formación docente del personal académico a través de estudios de posgrado.
- Identificar composición de los posibles productos o servicios que el perfil de la carrera puede ofrecer al sector privado, público y social.
- Identificar los mecanismos y factores que inciden en el éxito de los programas y proyectos de vinculación.
- Establecer un programa de trabajo para gestionar programas de servicio social y firmar convenios para prácticas profesionales.
- Identificar otras instituciones de educación superior nacionales y extranjeras para firmar convenios de cooperación que permitan movilidad estudiantil, académica y desarrollo de investigación.
- Integrar comités de vinculación con la participación de actores clave de los sectores idóneos que ayuden a establecer lazos de colaboración y a definir orientaciones básicas para la formulación de programas.
- Realizar estudios e investigaciones con la participación de organizaciones especializadas para la identificación y posible solución de los problemas que afectan a los diversos sectores sociales.
- Promover la realización de acciones de gestión, promoción, formación, capacitación, seguimiento y evaluación de las actividades de las IES que hagan posible una relación eficaz, permanente, flexible y no burocrática.

V. REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN

5.1 Mecanismos de Operación del Plan de Estudios.

Para que se lleve a cabo los objetivos que se trazan en este proyecto de creación de la carrera de Ingeniero Aeroespacial, será importante atender las necesidades de infraestructura que se requiere y que se mencionan a continuación:

Por una parte, se necesita sensibilizar a la planta docente, la cual debe conocer y participar activamente del nuevo plan de estudios. Por lo tanto será necesario que a través de las academias se den a conocer las inquietudes, críticas y propuestas que los docentes tengan respecto al plan, y que éstas se canalicen a la coordinación de carrera para su consideración. Así también, se requerirá de la actualización en el aspecto docente y disciplinario de los profesores de la carrera. Para esto, se buscará la organización de cursos, talleres, diplomados y el apoyo para los profesores que deseen realizar estudios de posgrado, en el programa educativo

Mecanismo de Operación de las Tutorías.

La concepción de las tutorías como una actividad inherente al desarrollo académico en donde el docente-tutor es un guía que soporta al estudiante en la elección de su currícula durante el proceso educativo y le orienta a la toma final de perfil de carrera, a la vez que fortalece la consecución de una formación integral. La tutoría es una estrategia centrada en el proceso de aprendizaje, basándose en el acompañamiento del tutor al estudiante. Una relación en la cual se estimule el desarrollo de las capacidades del estudiante, ayudándolo a detectar y aprovechar sus potencialidades, desarrollando la capacidad crítica y mejorando su desempeño escolar y apoyando su vida estudiantil cotidiana

Características del Docente-tutor:

- 1 Experiencia en su profesión
- 2 Superación y actualización permanente
- 3 Utilice herramientas tecnológicas
- 4 Conozca el programa y plan de estudio
- 5 Con habilidades como facilitador entre el conocimiento y el alumno

Funciones del Docente-tutor:

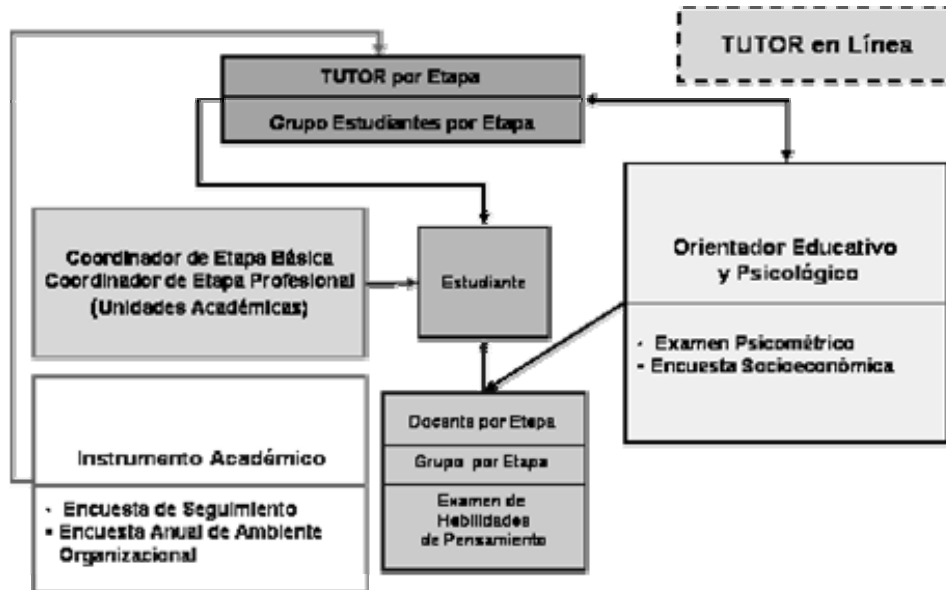
1. Estimular al estudiante a desarrollar una conducta autónoma;
2. Ayudarlo en el descubrimiento de intereses vocacionales, capacidades y limitantes a fin de orientarlo en la elección de la especialidad finalmente.
3. Propiciar su participación eficaz en el proceso de aprendizaje mediante el conocimiento y manejo de métodos de trabajo que faciliten el cumplimiento de las exigencias de la vida universitaria.
4. Promover el conocimiento de la estructura organizativa, funcionamiento, normas y servicios de la Universidad.
5. Evaluar dificultades, tales como la detección de casos problemáticos o de riesgo

académico y el refuerzo en los procesos de aprendizaje (canalización Orientación educativa y psicológica, grupos de estudio o asesoría académica, etc.)

6. Informar sobre políticas y reglamentos de la Universidad.

La Tutoría permite el aprovechamiento de los diversos servicios y oportunidades que brinda la institución, que les permita desarrollarse como un futuro profesionistas competentes, creativo y propositivo en el ámbito profesional.

Proceso de tutoría:



El esquema muestra una guía general para el desarrollo de la Tutorías en la UABC, indicando las instancias involucradas, así como las fuentes de información institucional disponibles para que los Tutores, Coordinadores, Psicólogos (Orientación Educativa y Psicológica) y Docentes realicen esta actividad con la información pertinente. Nuestra unidad académica, con sus características y condiciones particulares, habilita mecanismos y estrategias complementarios al esquema general de la Universidad pero con el mismo propósito.

Específicamente el proceso de la tutoría para el alumnado de la Carrera de Ingeniero Aeroespacial Funcionará, como eje en dos instancias, la primera dentro del espacio del tronco común, y la segunda en el ámbito de la carrera en si:

Etapa I:

1. Se asignará de forma aleatoria un tutor a cada uno de los alumnos a partir del ingreso a la unidad académica;
2. El alumno deberá asistir con el (ella), para llevar el adecuado desarrollo de su desempeño durante su estancia dentro del tronco común y asesoría para

- la elección de carrera;
3. Al finalizar el primer ciclo escolar, y antes de su reinscripción el alumno deberá asistir a una tutoría pre-reinscripción en la cual se evaluará su desempeño escolar; y estará apoyada en el sistema de informática, mediante el programa de atención a tutoría (reinscripciones. UABC), esta tutoría será presencial o vía electrónica.

Etapa II:

1. Cuando el alumno ingresa a la carrera, se le asigna un tutor que lo apoyará desde ese momento y hasta concluir el programa de estudios y haber cumplido con los lineamientos que el Estatuto Escolar indique.
2. Asistirá a su tutoría con periodicidad y de forma obligatoria antes del reingreso a cada uno de los semestre subsiguientes

Evaluación o retroalimentación

Como mecanismo de seguimiento a la percepción de los estudiantes respecto a los servicios tutoriales que reciben, se realiza un generador de insumos para diseñar estrategias de mejoramiento permanente en las unidades académicas y en la Universidad. Esto se realiza a través de *La Encuesta Anual de Ambiente Organizacional* que anualmente realiza la Coordinación de Planeación y Desarrollo Institucional, quién a la vez ofrece un panorama de los servicios tutoriales a nuestra Facultad. Con ello se asegura que la cobertura en la atención por tutorías sea de calidad y contribuya a resolver problemas de retención y eficiencia terminal en los procesos educativos.

Bibliografía:

UABC, (2002) Lineamientos para la programación y operación de Tutorías. Mexicali

Romo López, Alejandra (2004) Manual de La actividad del Tutor y algunas estrategias básicas. ANUIES.

Web: <http://www.uabc.mx/formacionbasica/tutoria.htm>

<http://reinscripciones.uabc.mx/>

Mecanismo de Operación de los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos

En esta modalidad se deja al alumno escoger proyectos de vinculación con valor en créditos, en organizaciones públicas, sociales y/o privadas. El proyecto tiene asociado un grupo de unidades de aprendizaje, durante el desarrollo de dicho proyecto se evalúa el desempeño del alumno y al término se emite la evaluación final. La evaluación se emite de manera integral; es decir, debe alcanzar todas las competencias afiliadas al proyecto y

todas las competencias de cada unidad de aprendizaje para lograr una calificación aprobatoria y por ende, el total de los créditos propios del proyecto de investigación y de las unidades de aprendizaje en cuestión.

El alumno podrá optar por los siguientes proyectos optativos de vinculación u otros:

Proyectos de vinculación con valor en créditos

	Tipo	Cr
Manufactura y diseño		
Manufactura integrada por computadora	obl	8
Diseño y análisis de estructuras aeroespaciales	obl	8
Procesos de fabricación metal mecánico aeroespacial	opt	6
Caracterización de materiales en la industria aeroespacial	opt	6
Total		30

	Tipo	Cr
Sistemas de instrumentación aeroespacial		
Control y estabilidad de aeronaves	obl	8
Instrumentación	obl	8
Protocolos de comunicación	opt	6
Aviónica	opt	8
Total		32

La incorporación de los proyectos de vinculación con valor en créditos en el plan de estudios, requiere de los mecanismos y criterios de operación siguientes:

- a. Haber cubierto el 60% los créditos del plan de estudios
 - b. Sólo se puede cursar un proyecto de vinculación con valor en créditos por período escolar.
- La inscripción y baja de los alumnos en los proyectos de vinculación con valor en créditos, será en los períodos de reinscripción programados en el calendario escolar.
 - Los créditos del proyecto de vinculación con valor en créditos y de las unidades de aprendizaje incorporadas, se evalúan y acreditan en forma integral.
 - Si el alumno no acredita las unidades de aprendizaje incorporadas al proyecto de vinculación con valor en créditos, se le asignará un proyecto diferente en el siguiente período escolar, o cursar las unidades de aprendizaje a través de otras modalidades

- La evaluación del alumno participante del proyecto de vinculación con valor en créditos se realizará:
 1. Los proyectos de vinculación con valor en créditos deberán ser evaluados en los términos del artículo 76 del estatuto escolar y formalizada la acreditación por el responsable del proyecto de acuerdo al segundo párrafo del artículo 65 del mismo estatuto. Por lo tanto, la evaluación de las unidades de aprendizaje asociadas al proyecto será numérica, y el proyecto será acreditado (A) o no acreditado (NA).
 2. Las unidades de aprendizaje incorporadas al proyecto, deben ser evaluadas por los docentes participantes, tomando en cuenta la opinión y juicio sobre el desempeño del alumno por parte de la unidad receptora, en los términos del artículo 76 del estatuto escolar. Siendo los primeros, quienes formalizarán las calificaciones respectivas, considerando lo señalado en el primer párrafo del artículo 65 del mismo estatuto.
- Los participantes de esta modalidad, se sujetarán a los mecanismos y lineamientos que sean establecidos por la unidad académica y las instancias responsables de su gestión y registro.

Estrategias de difusión para los proyectos de vinculación con valor en créditos.

La difusión para los proyectos de vinculación se realizará mediante diversas formas, a través de las tutorías, de manera grupal o individual, de manera que el estudiante este informado en tiempo y forma de los proyectos de vinculación y las asignaturas asociadas en los que puede participar, el procedimiento para su registro, la edad académica para tal caso, así como también la relación de las empresas en las que es viable realizar el proyecto, además de las tutorías se cuenta con difusión por parte del Departamento de Vinculación mediante el portal de Internet, trípticos y panfletos alusivos a las diversas modalidades de aprendizaje, particularmente en proyectos de vinculación con valor en créditos.

Por parte del Departamento de Vinculación se realizan distintas estrategias para promover los proyectos y los espacios en las empresas de la localidad, tal es el caso de los talleres de información para el sector empresarial, visitas a empresas para promover los convenios de vinculación y los espacios para los estudiantes.

Actividad Física, el Deporte y la Salud

La Universidad tiene dentro de su estructura organizacional una Escuela de Deportes, encargada de vincular a los estudiantes de todas las carreras de ingeniería a través de cursos-seminarios, torneos y eventos deportivos.

Las Unidades Académicas difunden cualquier evento deportivo y programa de salud, y el plan de estudios contempla la opción de otorgar valor curricular a la práctica formal de actividades físicas y disciplinas deportivas impartidas por la UABC.

Desarrollo Cultural del Estudiante

Las Unidades Académicas de acuerdo al PDI, promocionan la práctica significativa de la cultura y las artes como parte de una formación integral, en la que se da importancia a la cultura e identidad nacional.

En el Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Aeroespacial se incluye la opción de otorgar valor curricular a la práctica de actividades culturales, a través de cursos formales cuyos contenidos propicien el crecimiento cultural del estudiante, en la etapa básica de su formación.

Lo anterior tiene sustento en nuestro Estatuto Escolar, sección séptima, en los artículos 186 y 187, los que a la letra dicen:

ARTÍCULO 186. Con el propósito de fortalecer la formación integral de los alumnos, las vicerrectorías y unidades académicas promoverán la realización periódica de eventos deportivos, artísticos, recreativos y de difusión cultural.

ARTÍCULO 187. Las unidades académicas de Deportes y de Artes dirigirán la organización de los eventos deportivos y artísticos a nombre de la Universidad, y prestarán su asesoría y apoyo cuando se trate de eventos internos.

Créditos: Tanto para la actividad deportiva y cultural con los cursos podrán acumular hasta 6 créditos sobre el plan de estudios de licenciatura de los universitarios. Para ello se deberán realizar los trámites en la unidad académica que corresponda, con autorización del Departamento de Formación Básica.

Titulación.

La Universidad actualmente tiene como meta el procurar que los alumnos al egresar de las diferentes carreras profesionales que ofrece obtengan su título profesional evitando así las pasantías prolongadas.

Las modalidades y requisitos para obtener el título profesional de licenciatura se fundamentarán, de acuerdo a lo establecido en los artículos: 105 y 106 del Estatuto Escolar, vigente en la U.A.B.C.

Estas modalidades son:

- Aprobar el examen profesional, con apego a lo dispuesto en el reglamento respectivo y demás normas complementarias.
 - Tesis
 - Unidad Audiovisual
 - Seminario de Titulación
 - Taller Curricular
 - Curso Curricular

- Curso Extracurricular o Diplomado
 - Curso de Titulación
 - Titulación por proyecto
-
- Aprobar Examen EGEL-CENEVAL u otro que autorice el Concejo Universitario.
 - Haber obtenido al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
 - Haber cubierto el 100% de los créditos que integran el plan de estudios de una especialidad o el 50% de un programa de maestría igual o afín al área de conocimiento de los estudios cursados.
 - Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso.
 - Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
 - Haber obtenido el promedio de calificaciones más alto de su generación.

La Facultad de Ingeniería determina que se lleve a cabo el proceso de titulación si el egresado cumple los siguientes requisitos:

- Obtenga las cartas de liberación del servicio social comunitario y profesional obligatorios.
- Cumpla con los créditos mínimos de práctica profesional reglamentadas por la Facultad (10 créditos).
- Obtenga su certificado donde cubre en su totalidad los créditos de la carrera, incluyendo prácticas profesionales.

(Estatuto Escolar y Reglamento General de exámenes profesionales de la Universidad Autónoma de Baja California. 1982-1996)

Formación de Valores

La misión de la Universidad Autónoma de Baja California es contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, mediante: La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro. (PDI, 2007-2010).

El Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 en la iniciativa 1.1 contempla el otorgar a los estudiantes las condiciones óptimas para favorecer su formación integral, en donde uno de los puntos es el mejoramiento de los programas de estudio cuyo currículo incluya elementos de formación en valores.

El plan de estudios del Ingeniero Aeroespacial contempla en todas sus unidades de aprendizaje fomentar y llevar a la práctica actitudes y valores que fortalezcan en los alumnos la colaboración, el respeto, la creatividad y la capacidad de emitir juicios de verdad y de valor. Las estrategias consideradas en las unidades de aprendizaje son:

- Incitar el aprendizaje colaborativo, el cual consista en trabajos en grupos pequeños dentro del aula en base a tareas dadas por el docente durante las cuales los estudiantes intercambien y colaboren entre ellos para que todos entiendan y puedan realizar la actividad.
- Inculcar el aprendizaje basado en problemas donde un pequeño grupo de estudiantes se reúna a analizar y resolver problemáticas concebidas por el docente.
- Introducir el aprendizaje basado en proyectos donde la estrategia de aprendizaje se enfoca en principios y conceptos centrales de la disciplina. Se trata de participar en la solución de problemas reales en la comunidad transformando al estudiante en voluntario para el desarrollo.

Otra estrategia que se utiliza para el fomento de los valores en los estudiantes es la participación de éstos en programas de Servicio Social Comunitario que tienen como finalidad el inculcar la responsabilidad social. Algunos programas que se promueven e impulsan semestralmente son:

- Brigadas de atención a la comunidad: Los alumnos visitan escuelas, asilos, casas hogares o cualquier institución de asistencia social para realizar actividades de limpieza o mantenimiento en general.
- Servicio de Asociación Civil: Se realiza el apoyo al banco de alimentos en la colecta de latas y alimentos no perecederos; apoyo en la colecta anual de la cruz roja; y apoyo en la colecta del Telerón.
- Apoyo a Servicios de Vinculación con la Sociedad: Prestar servicio de topografía, levantamiento de deslindes catastrales a la comunidad de escasos recursos.

Estrategias de Difusión

Para que los estudiantes se inscriban en estos programas primero asisten a un taller de inducción al servicio social en donde se les enfatizan los valores de solidaridad, humildad y altruismo pero sobre todo la responsabilidad social que como estudiantes universitarios poseen.

Mecanismos de apoyo y colaboración entre la Facultad de ingeniería (FI) y el Instituto de Ingeniería de la UABC (II).

La planta docente del programa de Ingeniería Aeroespacial requiere de profesores expertos en las temáticas especializadas así como de sus respectivos laboratorios. Una de las principales áreas de conocimiento es lo referente a los materiales tanto metálicos como plásticos y materiales compuestos (composites), otra lo es la de control y la automatización para la aeronavegación y los sistemas eléctricos de la aeronave.

El instituto de ingeniería de la UABC, actualmente cuenta con uno de los laboratorios mas avanzados en la ciencia de los materiales, y su cuerpo académico esta consolidado y con reconocimiento nacional e internacional, adicionalmente el II cuenta con un cuerpo académico de automatización y control complementado con una parte de docentes de la FI, el cual se encuentra en procesos de consolidación y en sus instalaciones se cuenta con un laboratorio de calibración e instrumentación certificado nacionalmente.

En éste sentido se deben considerar acciones coordinadas para:

1. Participación de los Investigadores del II en la impartición de clases especializadas en la Carrera de Ingeniería Aeroespacial
2. Uso de estos laboratorios para la realización de practicas
3. Colaboración tanto de maestros y alumnos del la Carrera de ingeniería Aeroespacial para participar en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico con los investigadores del II.
4. Colaboración en la organización e impartición de conferencias, seminarios, congresos y simposios especializados en la temática de los materiales avanzados.

Estrategias:

- a. Se debe realizar un estudio de requerimientos para la creación de un laboratorio de materiales aeroespaciales entre el Instituto y la Facultad, para equiparlo y complementarlo entre las dos instituciones.
- b. Establecer un programa de formación docente en conjunto con el II para fortalecer las áreas compartidas de materiales, control, automatización, corrosión, estructuras, energía y combustibles.
- c. Realizar convenios de colaboración con la industria local considerando la participación conjunta de los docentes de la FI y los investigadores del II.

REFERENCIAS

Plan de Desarrollo Institucional 2007 – 2010. UABC. Disponible en <http://www.uabc.mx/planeacion/>

Carta Descriptiva de la asignatura de Ética (2005). Disponible en <http://ingenieria.mx1.uabc.mx/TC/downloads/cartasDescriptivas/%C9tica.pdf>

Foro de Valores. Departamento de Orientación Educativa y Psicológica. Disponible en: http://ingenieria.mx1.uabc.mx/coordinaciones/psicologia/index_archivos/forodevalores.ht
Servicio Social Comunitario. <http://www.siss.uabc.mx>

5.2 Organización Académica de la Facultad de Ingeniería.

A continuación se describen las funciones de las coordinaciones actualmente existentes en esta facultad:

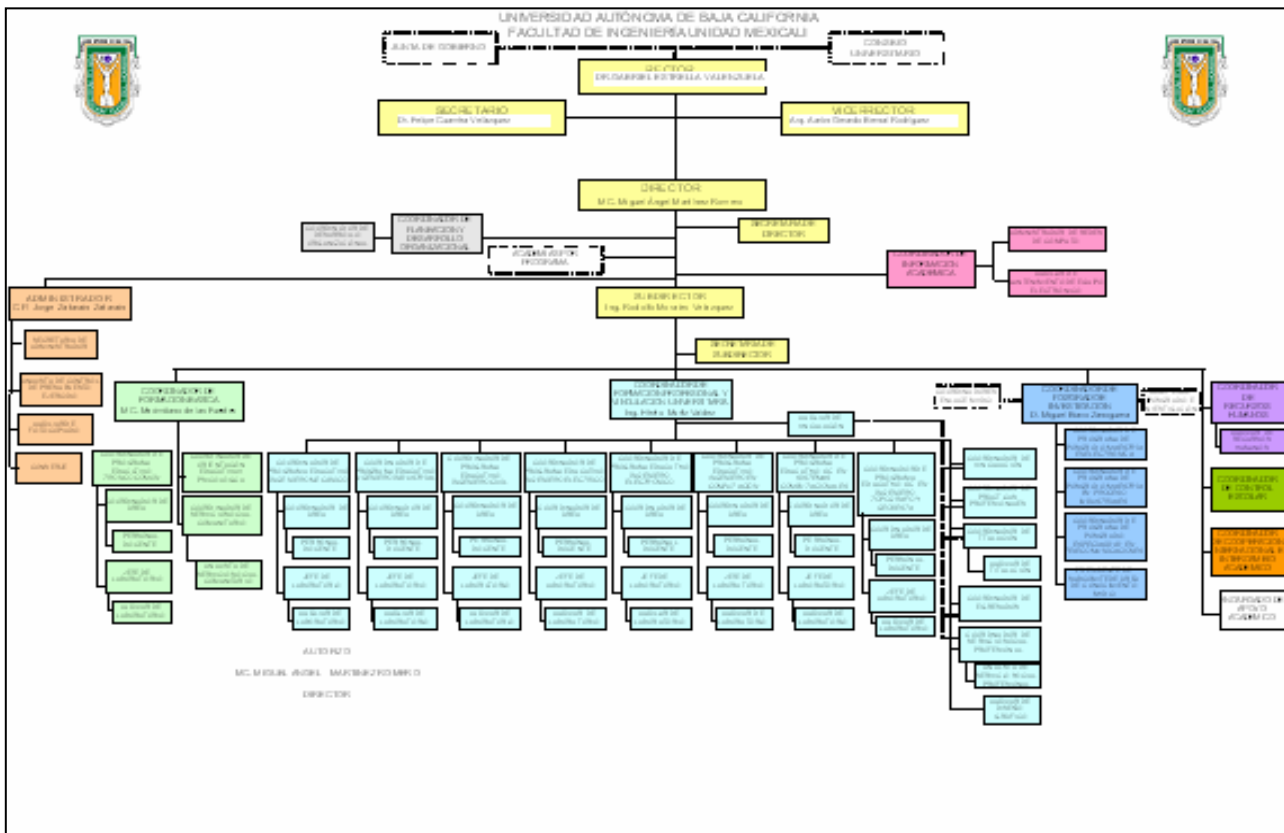


Fig. Organigrama de la Facultad:

INGENIERO AEREOESPACIAL

Funciones genéricas:

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Director	<p>I. Planear, organizar, dirigir y evaluar las actividades de docencia, investigación y vinculación de la unidad académica a su cargo;</p> <p>II. Organizar los planes y programas de estudios que se impartan en la unidad académica con sujeción a lo dispuesto por la normatividad universitaria aplicable;</p> <p>III. Planear, organizar, dirigir y evaluar las actividades administrativas de la unidad académica;</p> <p>IV. Planear, organizar y dirigir los programas de servicios estudiantiles, servicios al interior de la Universidad, así como los programas de educación continua a cargo de la unidad académica;</p> <p>V. Promover, autorizar y apoyar los programas de asistencia social que se apoyen en el trabajo de los alumnos y demás miembros de la unidad académica, así como los programas de difusión que realicen en nombre de la unidad académica;</p> <p>VI. Elaborar el plan de desarrollo, programa operativo anual, informe anual de actividades y realizar las tareas de seguimiento y evaluación de los mismos en sus respectivas unidades;</p> <p>VII. Elaborar el Manual de Organización y Procedimientos de la unidad a su cargo;</p> <p>VIII. Proponer al Consejo Técnico la creación de planes de estudio, actualizaciones y modificaciones de los vigentes;</p> <p>IX. Nombrar y remover a los coordinadores de áreas académicas, así como a los responsables de programas de áreas específicas de acuerdo con las necesidades institucionales y el presupuesto correspondiente;</p> <p>X. Crear los órganos internos de apoyo académico o administrativo de la unidad, después de haber escuchado la opinión del Consejo Técnico o del Consejo Técnico de Investigación, en su caso;</p> <p>XI. Asignar al subdirector, al administrador, coordinadores de áreas académicas y responsables de áreas específicas, los recursos humanos y materiales necesarios para el desarrollo de sus funciones;</p> <p>XII. Promover y coordinar las acciones que estén orientadas a la prevención de accidentes y enfermedades, auxilio y salvaguarda por causas naturales y protección del medio ambiente de la unidad académica;</p> <p>XIII. Previo desahogo del procedimiento previsto en el <i>Estatuto General</i>, imponer a los infractores del presente reglamento, las sanciones que correspondan;</p> <p>XIV. Solicitar, recibir y revisar informes periódicos de actividades realizadas en la unidad académica;</p> <p>XV. Participar en las tareas relativas al sistema institucional de indicadores que sean de la competencia de la unidad académica y supervisar su realización;</p> <p>XVI. Mantener actualizada la información que se publica en la página electrónica de la unidad académica, y</p> <p>XVII. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo, le confiera la normatividad universitaria o les sean encomendadas expresamente por el rector.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Coordinador de Planeación y Desarrollo Organizacional	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo para la elaboración de los planes de desarrollo de la Facultad, el diseño y operación de los sistemas de gestión de calidad, así como proponer las estructuras organizacionales implementando sistemas de evaluación permanentes, de acuerdo a la normatividad institucional
Coordinador de Desarrollo Organizacional	Desarrollar y organizar la elaboración de los planes de desarrollo, así como el manual de organización y procedimientos de la Facultad de acuerdo a la normatividad institucional.
Coordinador de Información Académica	Coordinar el desarrollo y operación de la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones y sistemas de información automatizados de la Facultad de Ingeniería.
Administrador de Redes de Cómputo	Administrar la red de cómputo y sistemas asegurando su buen funcionamiento, así como asesorar a docentes y administrados en su manejo.
Administrador	<p>I. Tener bajo su dependencia al personal administrativo y de servicios de la unidad académica que le sea asignado por el director, con sujeción a las normas laborales aplicables;</p> <p>II. Efectuar oportunamente la gestión de los recursos materiales y financieros, así como los servicios que requiera la unidad académica para su funcionamiento, sobre la base del presupuesto autorizado y de sus ingresos propios;</p> <p>III. Vigilar el uso y la conservación de las edificaciones e instalaciones de la unidad académica; así como llevar un control de las mismas;</p> <p>IV. Facilitar y controlar el uso del mobiliario, material y equipo didáctico disponible, para el desempeño de las labores académicas y administrativas;</p> <p>V. Planear, conjuntamente con el director, las actividades y recursos necesarios en la operación de la unidad académica;</p> <p>VI. Elaborar junto con el subdirector el proyecto de presupuesto de la unidad académica, y presentarlo al director para su examen y aprobación;</p> <p>VII. Llevar el control del ejercicio del presupuesto autorizado y el de ingresos propios, de acuerdo con la normatividad y las políticas institucionales en vigor, y proporcionar al director, con la periodicidad que este lo requiera, un reporte de operación;</p> <p>VIII. Elaborar y mantener actualizado el control patrimonial de los bienes asignados a la unidad académica;</p> <p>IX. Evaluar conjuntamente con el director, la pertinencia de aplicación y tiempos de operación de los recursos y proponer las modificaciones que se requieran para la mejor operatividad de los procesos administrativos;</p> <p>X. Mantener actualizado el Manual de Organización y Procedimientos de la unidad académica;</p> <p>XI. Presentar al director un informe semestral de las actividades realizadas, y</p> <p>XII. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo, le confiera la normatividad universitaria o les sean encomendadas expresamente por el director.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Analista de Control de Presupuesto Ejercido	Atender ante las dependencias correspondientes, las actividades relacionadas con los trámites administrativos necesarios para el funcionamiento de los programas de la facultad, así como su control y seguimiento; gestionando además las solicitudes de académicos y alumnos que requieren de servicios administrativos específicos.
Coordinador de Formación Básica	<p>I. Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector, el programa de actividades correspondientes a su área;</p> <p>II. Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas unidades de aprendizaje del área de formación básica de los programas educativos;</p> <p>III. Supervisar que se mantengan actualizados los programas de las unidades de aprendizaje que pertenecen al área de formación básica y vigilar el cumplimiento de los mismos;</p> <p>IV. Participar en los proyectos de creación, actualización y creación de planes de estudio de la unidad académica;</p> <p>V. Solicitar, recibir y revisar los informes de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las unidades de aprendizaje;</p> <p>VI. Presentar al subdirector el programa de actividades semestrales e informe de avances y semestral de las actividades realizadas;</p> <p>VII. Coordinar las acciones relativas a la prestación y acreditación del servicio social comunitario;</p> <p>VIII. Coordinar y dar seguimiento a los programas de las áreas específicas de su competencia;</p> <p>IX. Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de los procesos académicos de los programas educativos, para la mejora continua de estos, y</p> <p>X. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo o les sean encomendadas expresamente por el subdirector.</p>
Coordinador de Programa Educativo-Etapa Básica	Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.
Coordinador de Área-Etapa Básica	Coordinar y supervisar las actividades del personal académico del área, verificar el cumplimiento de los programas de estudio de las materias correspondientes, así como orientar a los alumnos de las mismas, en sus actividades académicas.
Personal Docente-Etapa Básica	Facilitador en el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Jefe de Laboratorio-Etapa Básica	Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.
Coordinador de Orientación Educativa y Psicológica	Coordinar las actividades de orientación educativa y psicológica a docentes y alumnos a través de la implementación de estrategias y métodos propios de las áreas de pedagogía y psicología.
Coordinador de Servicio Social Comunitario	Coordinar y supervisar las actividades del personal a su cargo, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.
Analista de Servicio Social Comunitario	Proporcionar a los alumnos toda la información necesaria para que realicen su servicio social comunitario, así como asesorarlo en el registro y acreditación del mismo.
Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria	<p>I. Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector el programa de actividades correspondientes a su área;</p> <p>II. Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas unidades de aprendizaje del área disciplinaria y formación profesional de los programas educativos;</p> <p>III. Supervisar la actualización de los programas de las unidades de aprendizaje de las áreas disciplinaria y formación profesional, y vigilar el cumplimiento de los mismos;</p> <p>IV. Participar en los proyectos de creación, actualización y creación de planes de estudio de los programas de técnico superior universitario y licenciatura de la unidad académica;</p> <p>V. Solicitar, recibir y revisar los informes de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las unidades de aprendizaje;</p> <p>VI. Presentar al subdirector el programa de actividades semestrales e informe de avances y semestral de las actividades realizadas;</p> <p>VII. Coordinar y vigilar las acciones relativas a las prácticas profesionales y la prestación y liberación del servicio social profesional;</p> <p>VIII. Promover y dar seguimiento a las acciones relacionadas con el intercambio estudiantil;</p> <p>IX. Evaluar con el responsable de titulación los resultados y avances en la obtención del título profesional por parte de los alumnos próximos a egresar y egresados;</p> <p>X. Dar seguimiento al padrón de egresados de la unidad académica;</p> <p>XI. Coordinar y vigilar la vinculación de las actividades académicas de la unidad académica con los sectores público, productivo y social;</p> <p>XII. Fomentar, coordinar y evaluar los programas de educación continua que ofrezca la unidad académica;</p> <p>XIII. Coordinar y dar seguimiento a los programas de las áreas específicas de su competencia;</p> <p>XIV. Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de los procesos académicos de los programas educativos, para la mejora continua de estos, y</p> <p>XV. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
	cargo o les sean encomendadas expresamente por el subdirector.
Auxiliar de Vinculación	Auxiliar en la vinculación entre el sector externo y la universidad mediante la promoción de los servicios que ofrece la Facultad de Ingeniería, tales como servicios comunitarios y profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.
Coordinador de Programa Educativo-Etapa Profesional	Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.
Coordinador de Área-Etapa Profesional	Coordinar y supervisar las actividades del personal académico del área, verificar el cumplimiento de los programas de estudio de las materias correspondientes, así como orientar a los alumnos de las mismas, en sus actividades académicas.
Personal Docente-Etapa Profesional	Facilitador en el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.
Jefe de Laboratorio-Etapa Profesional	Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.
Auxiliar de Laboratorio-Etapa Profesional	Preparar oportunamente el material de las prácticas de laboratorio correspondientes a su área, así como orientar a los alumnos en el manejo de material y equipo, además de llevar un control del mismo.
Coordinador de Vinculación	Fortalecer la comunicación y participación de la Facultad con otras instancias y sectores diversos de la sociedad en su conjunto; promoviendo los servicios que ofrece la Facultad principalmente en materia de servicios social profesional, prácticas profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.
Coordinador de Prácticas Profesionales	Promover la realización de las prácticas profesionales, proporcionándole al estudiante toda la información y asesoría necesaria para ello, con la finalidad de que aplique sus conocimientos en el ámbito productivo.
Coordinador de Titulación	Coordinar las diferentes alternativas de titulación que se ofrecen con los programas de estudio de licenciatura, especialidad y maestría, proporcionándole al pasante toda la información y asesoría necesaria para ello; así como supervisar la realización de todos los exámenes profesionales en las diferentes opciones.
Coordinador de Egresados	Mantener actualizado el padrón directorio de egresados con la finalidad de establecer un seguimiento de los mismos.
Coordinador de Servicio Social Profesional	Coordinar y supervisar las actividades del personal a su cargo, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Analista de Servicio Social Profesional	Proporcionar a los alumnos toda la información necesaria para que realicen su servicio social comunitario, así como asesorarlo en el registro y liberación del mismo.
Auxiliar de Diseño Gráfico	Diseñar y elaborar la folleteria, constancias, material didáctico y presentaciones impresas y electrónicas para difundir las actividades académicas y culturales de la facultad, así como elaborar materiales de apoyo administrativo.
Coordinador de Posgrado e Investigación	<p>I. Coordinar las actividades de acuerdo con las políticas de investigación establecidas por la Universidad;</p> <p>II. Organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de investigación;</p> <p>III. Promover el trabajo colegiado de los académicos y alumnos de posgrado y licenciatura;</p> <p>IV. Vigilar el cumplimiento del objetivo de los programas de posgrado y de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes;</p> <p>V. Proponer al subdirector, el personal mejor calificado para la planta académica de los programas de posgrado;</p> <p>VI. Participar en los proyectos de creación, actualización y creación de programas de posgrado de la unidad académica;</p> <p>VII. Presentar al subdirector, el programa de actividades semestrales e informe de avances y semestral de las actividades realizadas;</p> <p>VIII. Llevar y mantener actualizado el registro de los proyectos de investigación que se realizan en la unidad académica;</p> <p>IX. Llevar y mantener actualizado el registro de los productos derivados de los proyectos de investigación que se realizan en la unidad académica, en general, de la producción académica del personal académico;</p> <p>X. Realizar las acciones relativas al seguimiento del desarrollo y productividad de los egresados de posgrado;</p> <p>XI. Coordinar y dar seguimiento a los programas de las áreas específicas de su competencia;</p> <p>XII. Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de los procesos académicos de los programas educativos, para la mejora continua de estos, y</p> <p>XIII. Realizar todas aquellas actividades que se deriven de la naturaleza de su cargo o les sean encomendadas expresamente por el subdirector.</p>
Coordinador de Programa de Posgrado	Coordinar y supervisar las actividades del personal docente y alumnos adscritos al programa, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudio de posgrado.
Presidente de Subcomité de Área de Conocimiento MYDCI	Coordinar y supervisar las actividades del Subcomité Área de Campo de Conocimiento de la Maestría y Doctorado en Ciencias de Ingeniería de Posgrado e Investigación de la Facultad.
Coordinador de Recursos Humanos	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, verificando la permanente actualización de los registros de la planta docente, personal administrativo y de servicios, así como realizar los trámites necesarios para la prestación de servicios al personal.

INGENIERO AEREOESPACIAL

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Coordinador de Control Escolar	Organizar y dirigir las actividades relativas a la administración escolar concerniente a los tramites necesarios que requieren realizar los alumnos para su ingreso, egreso y obtención de servicios conforme a los reglamentos universitarios correspondientes.
Coordinador de Cooperación Internacional e Intercambio Académico	Coordinar y fomentar el intercambio de maestros y alumnos, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio correspondientes al área que se llevarán en otras universidades; así como organizar la aplicación del sistema universitario de becas a alumnos.
Encargado de Apoyo Académico	Organizar y administrar el resguardo de las cartas descriptivas de los programas de estudio de la Facultad, proporcionando con ello la documentación requerida para las solicitudes de revalidación de estudios en otras Instituciones Educativas. Así como coordinar y promover la participación de los alumnos en el Sistema de Evaluación Docente.

5.3 Infraestructura Existente y Requerida.

La facultad de Ingeniería de la UABC, Unidad Mexicali y cuenta con la siguiente infraestructura.

- **Edificios:** Actualmente la facultad de Ingeniería cuenta con una infraestructura inmobiliaria de ocho edificios, de los cuales, dos son de aulas y oficinas administrativas y seis son para alojar los principales laboratorios de las licenciaturas.
- **Laboratorios:** A la fecha, todas las carreras de licenciatura, cuentan con laboratorios para respaldar los procesos académicos. Cabe señalar que el programa recibirá apoyo de estos laboratorios en su etapa inicial, para cumplir con el perfil deseado del Ingeniero Aeroespacial.
- **Almacén:** Se necesitara de un espacio para resguardo de material, equipo y herramientas necesarias para las prácticas de laboratorio de las distintas asignaturas de la carrera de Ingeniero Aeroespacial.
- **Equipo:** La carrera requerirá de una amplia variedad de equipo, que va desde el equipo convencional, para la áreas de ciencia de los materiales, aerodinámica, propulsión, aviónica, mecánica estructural, y los cuales deberán apoyar correctamente todas las actividades a realizar en las asignaturas que se imparten durante la carrera.
- **Cubículos:** En lo relativo a infraestructura inmobiliaria, se debe contar con un total de 3 cubículos, distribuidos de la siguiente manera:
 - (1) Coordinador de Programa Educativo
 - (2) Jefe de Laboratorio
 - (3) Auxiliar de Laboratorio
- **Biblioteca:** La carrera de Ingeniero Aeroespacial, al igual que las demás carreras de la Facultad de Ingeniería, se apoya en una Biblioteca Central.
- **Audiovisuales:** La Facultad de Ingeniería cuenta con seis salas audiovisuales para uso de las distintas carreras.
- **Infraestructura adicional requerida:** Se requiere de la construcción de laboratorios de instrumentación aeroespacial, de aerodinámica, de mecánica estructural y de manufactura convencional y procesos especiales, si como otro de motores con su respectivo centro de control y adquisición de datos, así como la adquisición de paquetería de cómputo (software) especializado. Es indispensable la construcción de una sala de cómputo con 12 máquinas, 10 cubículos para docentes, área de impresión y salas con equipo multimedia. (Ver tabla de requerimientos de equipamiento específico por laboratorio).

INGENIERO AEREOESPACIAL

Requerimiento de Equipamiento por Laboratorio							
Area	No. de Laboratorios	Nombre	Unidad	Cantidad	Descripcion	No de Parte	Proveedor
Basica	1	Laboratorio de Aerodinamica	Pza	1	Tunel de viento con visualizacion de fluidos	HM 226	US Didactic
Disciplinaria	1	Laboratorio de Mecanica y Ciencia de los Materiales	Pza	2	Kit de galgas extensiométricas	FL 101	US Didactic
Terminal			Pza	1	Sistema de vibraciones universales	TM 150	
Disciplinaria	1	Laboratorio de Avionica	Pza	1	Sistema PXI	779887-33	National Instruments
			Periferico PXI, 1 Pza c/u			779302-512	
						778645-01	
						763000-01	
						778964-01	
						778783-02	
						778858-01	
						185095-02	
						779655-01	
						779180-01	
						189588-01	
						776990-01	
						779697-01	
						778745-4204	
						776844-01	
						778668-01	
						778005-01	
						761000-01	
						779948-01	
						777796-01	
779554-01							
Terminal					778540-08		
					186380-02		
					183432-02		
					778965-01		
					778415-01		
					778271-01		

INGENIERO AEREOESPACIAL

						777709-01	
						779605-09	
						777844-09	
						776670-09	
						779607-09	
						778553-01	
						779032-09	
						779602-09	
						779601-09	
						780050-09	
						960903-02	
			Pza	1	Osciloscopio MSO Agilent	MSO6014A	Final Test
			Pza	5	Osciloscopio Agilent	DSO3102A	
			Pza	5	Multimetro Digital Agilent	34405 ^a	
			Pza	5	Fuente de Voltaje GwInstek	GPS-3303	
			Pza	5	Generador de funciones	4017 ^a	
Disciplinaria	1	Laboratorio de Manufactura Automatizada	Pza	1	Sistema servo hidraulico	RT 710	US Didactic
			Pza	1	Modulo de energia para sensores	TM 151	
			Pza	1	Medidor de condiciones de corte en torno	FT 102	
			Pza	1	Entrenador para aplicaciones de Buses de campo	RT 370	
			Pza	1	Sistema de Manufactura integrada por computadora	IA 520	
			Pza	1	Controlador de redes industriales	RT 360	
Terminal			Pza	1	CNC Multieje HAAS con 4 y 5 eje	VF-0	HAAS
Basica	1	Laboratorio Propulsion y Sustentacion	Pza	1	Turbina de gas/ Jet Engine	ET 792	US Didactic
			Pza	1	Tunel de viento Educativo	HM 170	
			Pza	1	Tunel de viento Supersonico	HM 172	
			Pza	1	Aparato de investigacion de velocidades criticas	TM 620	
			Pza	1	Aparato para fuerzas de arrastre	HM 225.04	
			Pza	1	Accesorio para el aparato de fuerzas de empuje	HM 225.06	
Terminal			Pza	1	Aparato fe visualizacion de flujos	HM 225.08	

5.4 Recursos Financieros.

Los ingresos de la Facultad de Ingeniería son a través de: cuotas de colegiatura, proyectos de vinculación, sorteos, cuotas especiales (laboratorios, material de equipo, movilidad estudiantil), etc.

Dichos recursos se destinan a materiales de consumo, viáticos de docentes, materiales, equipos de laboratorios y becas para movilidad estudiantil.

Adicional la Facultad de Ingeniería se ha beneficiado con fondos económicos a través de proyectos específicos dentro del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI).

Como una estrategia adicional de equipamiento se deben considerar los fondos del Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (PECITI) del CONACYT, los cuales están orientados para apoyar el equipamiento de laboratorios e infraestructura de las instituciones de educación superior.

Es importante recordar que una de las opciones de acreditar materias es la de estancias de aprendizaje (PVcr), en esta modalidad los estudiantes no requieren de recursos financieros pues las empresas donde se realiza la estancia corren con todos los gastos que ella origine.

Referente a los salarios y prestaciones de la UABC son cuotas capturadas y subsidios públicos. Los egresos son realizados a través de Rectoría de la UABC con cargo a los Programas Educativos.

5.5 Recursos Humanos.

Etapas Básicas

La carrera de Ingeniero Aeroespacial debe contar con al menos

- 17 Profesores de tiempo parcial
- 1 Profesor de tiempo completo

Etapas Disciplinarias y Terminal

La carrera de Ingeniero Aeroespacial debe contar con al menos:

- 3 Profesores de Tiempo Completo
- 10 Profesores de Tiempo Parcial
- 1 Jefe de Laboratorio
- 2 Auxiliares de Laboratorios

Grado Académico mínimo maestría y preferente doctorado

Estrategias para la consolidación de la planta docente

Una estrategia inicial para soportar el inicio del programa aeroespacial y considerando el cumplimiento para la impartición de clases y laboratorios de las unidades de aprendizaje para la etapa disciplinaria; esta se soportará en el grupo de maestros del área de ingeniería mecánica y así como del programa de posgrado en diseño mecánico, en donde actualmente se cuenta con 3 doctores del área de diseño mecánico y un doctor en manufactura así como 3 maestros en ciencias en manufactura y administración industrial.

Simultáneamente a esta opción se establecerá un programa de contratación y formación docente que atienda la necesidades de recursos docentes especialistas en los temas avanzados de la ingeniería aeroespacial. Para ello se presenta un plan de formación docente en un espacio de tiempo de 4 a 6 años, considerando el semestre 2009-2 para su inicio, En esta estrategia se planean formar al menos 3 doctores de los cuales uno se especializara en aerodinámica, otro en materiales y manufactura y el tercero en aviónica. Adicionalmente se consideran acciones de intercambio academico con instituciones de educación superior con las cuales la UABC tiene convenios de colaboración, en los modalidades de estancias academicas, anos sabaticos, profesores visitantes.

5.6 Estrategias de difusión

Para dar a conocer la cracion del plan de estudios de ingeniero Aeroespacial de la Facultad de Ingeniería, se ha diseñado una estrategia de promoción que se basará en los siguientes ejes:

- 1) Establecer un vínculo directo con maestros y estudiantes de bachillerato con la intención de que a través de conferencias, medios impresos (carteles y trípticos) y audiovisuales (video y spot) sean difundidos nuestros planes de estudio.
- 2) Participar en los ciclos de información profesiográfica en el estado organizados por los departamentos de formación básica de la UABC.
- 3) Publicar la información de los nuevos planes de estudio en la página electrónica de la facultad de ingeniería.
- 4) Se contara con una página propia del programa educativo donde daremos a conocer más al programa educativo de ingeniería Aeroespacial.
- 5) Participación en los congresos de Ingeniería DECIVEL donde sirve para difundir plenamente la carrera, ya que viene estudiantes de diferentes partes de la Republica Mexicana
- 6) Participar como jurados o asesores en las Instituciones de educación media superior, en sus proyectos tecnológicos o de emprendedores

VI. PLAN DE ESTUDIOS

6.1 PERFIL DE INGRESO DEL INGENIERO.

El estudiante que desee ingresar a la carrera de Ingeniero Aeroespacial, deberá poseer las siguientes características:

Conocimientos en áreas de:

- Física.
- Química.
- Matemáticas.
- Administración.
- Ciencias Sociales y humanísticas.

Habilidades para:

- Analizar e interpretar problemas.
- El manejo de computadora.
- El manejo de material y equipo de laboratorio.
- Integrarse en equipos de trabajo con organización y disciplina.

Actitudes:

- Pensamiento analítico y tendencia a la optimización.
- Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional con competitividad.

Valores:

- Respeto y aprecio por el medio ambiente.
- Toma de decisiones responsables.
- Tolerancia en las relaciones.

6.2 PERFIL DE EGRESO:

El Ingeniero Aeroespacial, poseerá las competencias necesarias para la resolución de las problemáticas que se sucedan en la industria aeroespacial, tanto en el sector manufacturero, de diseño y pruebas así como el de servicios, con una visión comprometida con la optimización de recursos físicos y humanos, y en búsqueda constante de la calidad, mediante la aplicación de conocimientos técnicos y metodológicos basados en las ciencias de la ingeniería aeroespacial y con los cuales pueda analizar, diseñar y tomar decisiones pertinentes en su ejercicio profesional.

- Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.

- Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando las herramientas computacionales disponibles, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.
- Analizar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.
- Analizar y diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud crítica e innovadora y con responsabilidad.
- Administrar empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez

6.3 CAMPO OCUPACIONAL:

Sector Público: Todas aquellas dependencias involucradas en la plantación y establecimiento de este tipo de industria, también podrá laborar en centros de investigación y desarrollo estudio de los materiales y procesos utilizados en la industria aeroespacial. Por otro lado tendrá la capacidad académica suficiente para participar en la docencia en las instituciones de educaron superior.

Sector Privado: En empresas aeroespaciales de manufactura, de ensamble, pruebas y diseño, así como empresas de proveeduría y servicios para este tipo de industria, también podrá laborar en empresas de mantenimiento y reparación de partes, motores y componentes de aeronaves

Como profesional independiente: En despachos de asesoría, de diseño, de capacitación, así como contratista, para realizar acciones de mantenimiento de equipo y maquinaria de manufactura de procesos para la industria en general y en la aerospacial de forma específica y con conocimientos especializados.

INGENIERO AEROESPACIAL

6.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPAS DE FORMACIÓN

Unidad Académica: Facultad de Ingeniería Unidad Mexicali
 Programa de estudios: Ingeniero Aeroespacial
 Grado Académico: Licenciatura
 Plan de Estudios: 2009-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
ETAPA BÁSICA								
1	CALCULO DIFERENCIAL	02	--	03	--	02	07	
2	ALGEBRA LINEAL	02	--	02	--	02	06	
3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	01	--	03	--	01	05	
4	DESARROLLO HUMANO	01	--	03	--	01	05	
5	INTRODUCCION A LA INGENIERIA	01	--	02	--	01	04	
6	QUIMICA GENERAL	02	02	01	--	02	07	
7	CALCULO INTEGRAL	02	--	03	--	02	07	1
8	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	02	02	01	--	02	07	
9	ESTATICA	02	02	01	--	02	07	
10	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	01	--	02	--	01	04	
11	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	02	--	03	--	02	07	
12	PROGRAMACION	02	02	01	--	02	07	
13	CALCULO MULTIVARIABLE	02	--	03	--	02	07	7
14	ECUACIONES DIFERENCIALES	02	--	03	--	02	07	
15	CIRCUITOS	02	02	02	--	02	08	8
16	DINAMICA	02	02	01	--	02	07	9
17	METODOS NUMERICOS	02	02	01	--	02	07	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
ETAPA DISCIPLINARIA								
18	TERMODINAMICA	04	--	--	--	04	08	
19	DIBUJO AEROESPACIAL ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	--	04	--	--	04	
20	MECANICA AEROESPACIAL DE MATERIALES	03	02	--	--	03	08	16
21	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	01	02	--	--	01	04	15
22	TEORIA DE CONTROL	02	02	--	--	02	06	14
23	CIENCIA DE LOS MATERIALES	02	--	02	--	02	06	
24	CIRCUITOS APLICADOS	02	02	02	--	02	08	21
25	DISEÑO DE ELEMENTOS DE AERONAVE	03	02	--	--	03	08	20
26	ADMINISTRACION	02	--	--	--	02	04	
27	DINAMICA DE FLUIDOS	03	02	--	--	03	08	

INGENIERO AEROESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
28	PROCESOS DE MANUFACTURA	03	02	--	--	03	08	23
29	INGENIERIA DE MATERIALES AEROESPACIALES	02	02	--	--	02	06	
30	INSTRUMENTACION	02	02	--	--	02	06	
31	MECANICA DE SUSTENTACION	03	02	--	--	03	08	27
32	AVIONICA	02	02	--	--	02	06	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	ETAPA TERMINAL							
33	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	02	02	--	--	02	06	28
34	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	02	02	--	--	02	06	22
35	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	03	02	--	--	03	08	25
36	RECURSOS HUMANOS	02	--	--	--	02	04	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	03	02	--	--	03	08	
38	MOTORES DE PROPULSION	02	03	--	--	02	07	
39	PROTOTIPO AEROESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
40	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	02	--	02	--	02	06	
41	PRACTICAS PROFESIONALES	--	--	--	10	--	10	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	OPTATIVA	--	--	--	--	--	VR	
	RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA							
42	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	--	02	02	--	--	04	
43	INTRODUCCION A LA FISICA AEROESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
44	INGLES TECNICO	02	--	01	--	02	05	
	OPTATIVAS ETAPA DICIPLINARIA							
45	NORMATIVIDAD AEROESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
46	SISTEMAS ELECTRICOS EN	02	02	--	--	02	06	

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
	AERONAVES							
47	SISTEMAS PROPULSIVOS	03	02	--	--	03	08	
48	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	02	02	--	--	02	06	
49	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	02	02	--	--	02	06	
50	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL	02	--	02	--	02	06	
	OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL							
51	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	03	02	--	--	03	08	
52	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEREOESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
53	PROPULSION DE COHETES	02	--	--	--	02	04	
54	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
55	PROYECTOS DE VINCULACION	--	--	--	02	--	02	

INGENIERO AEROESPACIAL

6.5 CARACTERISTICAS DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERIA
 CARRERA: INGENIERO AEROESPACIAL
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN DE ESTUDIOS: 2009-2

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	ÁREA CIENCIAS BÁSICAS							
	OBLIGATORIAS							
2	ALGEBRA LINEAL	02	--	02	--	02	06	
1	CALCULO DIFERENCIAL	03	--	02	--	03	08	
6	QUIMICA GENERAL	03	02	--	--	03	08	
9	ESTATICA	03	02	--	--	03	08	
7	CALCULO INTEGRAL	03	--	02	--	03	08	1
11	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	03	--	02	--	03	08	
12	PROGRAMACIÓN	03	02	--	--	03	08	
16	DINÁMICA	03	02	--	--	03	08	9
13	CALCULO MULTIVARIABLE	03	--	02	--	03	08	7
		26					70	
	OPTATIVAS							
43	INTRODUCCION A LA FISICA AEROESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
	ÁREA ADMINISTRACION Y HUMANIDADES							
	OBLIGATORIAS							
3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	02	--	02	--	02	06	
5	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	03	--	--	--	03	06	
10	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	02	--	02	--	02	06	
26	ADMINISTRACION	02	--	--	--	02	04	
36	RECURSOS HUMANOS	02	--	--	--	02	04	
40	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	02	--	02	--	02	06	
4	DESARROLLO HUMANO	01	--	03	--	01	05	
		14					37	
	OPTATIVAS							
	ÁREA DISEÑO Y MANUFACTURA							
	OBLIGATORIAS							
17	METODOS NUMERICOS	03	--	02	--	03	08	
19	DIBUJO AEROESPACIAL ASISTIDO POR COMPUTADORA	--	--	04	--	--	04	
20	MECANICA AEROESPACIAL DE	03	02	--	--	03	08	9

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
	MATERIALES							
23	CIENCIA DE LOS MATERIALES	02	--	02	--	02	06	
25	DISEÑO DE ELEMENTOS DE AERONAVE MAQUINAS	03	02	--	--	03	08	16
28	PROCESOS DE MANUFACTURA	03	02	--	--	03	08	23
29	INGENIERIA DE MATERIALES AEROESPACIALES	02	02	--	--	02	06	
33	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	02	02	--	--	02	06	28
35	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	03	02	--	--	03	08	15
39	PROTOTIPO AEROESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
		23					66	
	OPTATIVAS							
42	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	--	02	02	--	--	04	
49	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	02	02	--	--	02	06	
50	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEROESPACIAL	02	--	02	--	02	06	
51	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	03	02	--	--	03	08	
52	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEROESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
54	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEROESPACIAL	02	02	--	--	02	06	
	ÁREA TERMICA Y PROPULSION							
	OBLIGATORIAS							
14	ECUACIONES DIFERENCIALES	03	--	02	--	03	08	
18	TERMODINAMICA	04	--	--	--	04	08	
27	DINAMICA DE FLUIDOS	03	02	--	--	03	08	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	03	02	--	--	03	08	27
34	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	02	02	--	--	02	06	22
31	MECANICA DE SUSTENTACION	03	02	--	--	03	08	
38	MOTORES DE PROPULSION	02	03	--	--	02	07	
		20					53	
	OPTATIVAS							
47	SISTEMAS PROPULSIVOS	03	02	--	--	03	08	
53	PROPULSION DE COHETES	02	--	--	--	02	04	
	ÁREA AVIONICA							
	OBLIGATORIAS							
8	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	03	02	--	--	03	08	
15	CIRCUITOS	02	02	02	--	02	08	8

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	UNIDADES DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	
21	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	01	02	--	--	01	04	15
22	TEORIA DE CONTROL	02	02	--	--	02	06	
24	CIRCUITOS APLICADOS	02	02	02	--	02	08	21
30	INSTRUMENTACION	02	02	--	--	02	06	
32	AVIONICA	02	02	--	--	02	06	
		14					46	
	OPTATIVAS							
45	NORMATIVIDAD AEREOESPACIAL	02	--	--	--	02	04	
46	SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES	02	02	--	--	02	06	
48	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	02	02	--	--	02	06	

INGENIERO AEREOESPACIAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



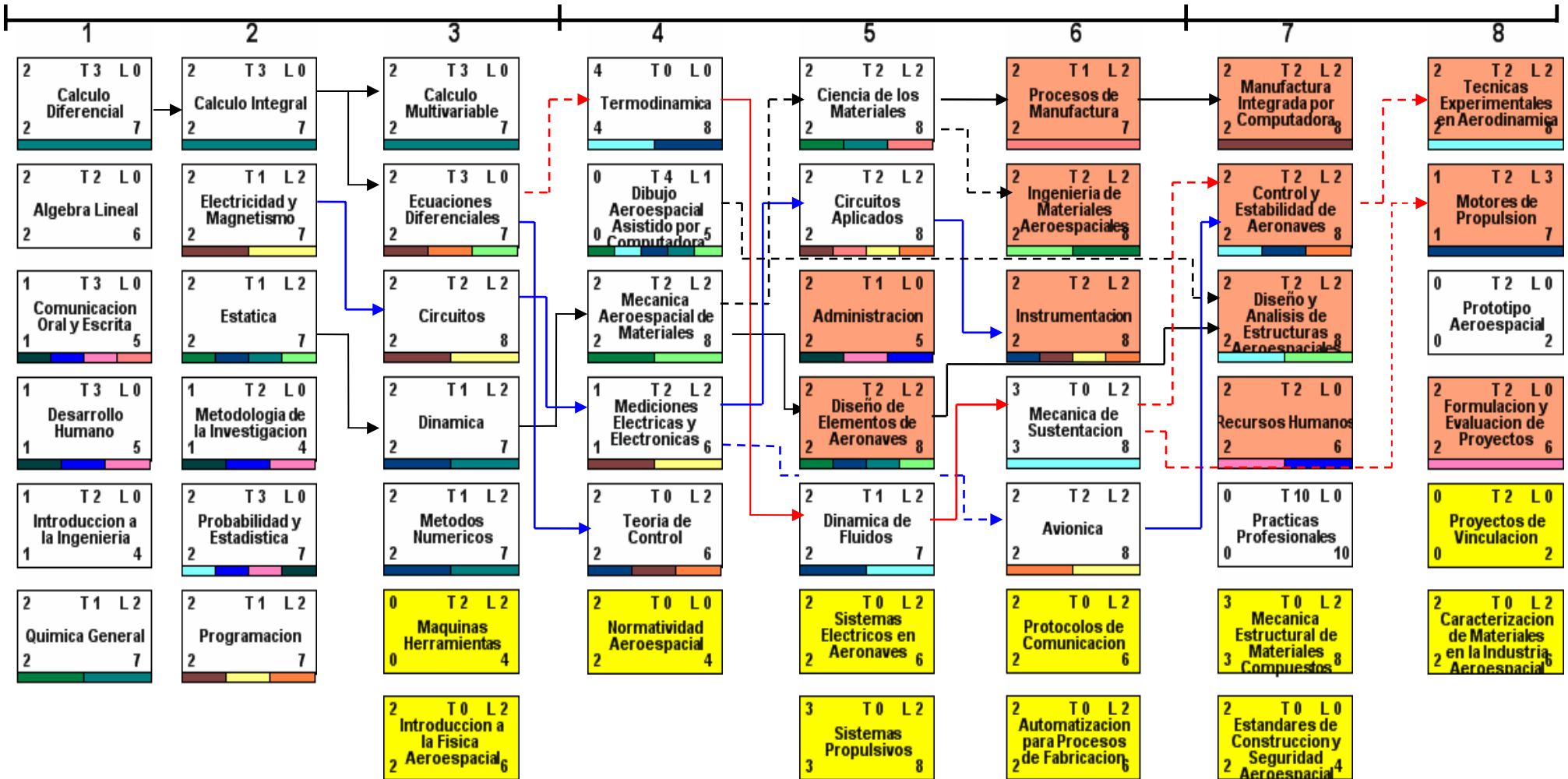
Total de créditos: 350
Créditos Obligatorios: 280
Créditos Optativos: 70
Prácticas Profesionales: 10

Mapa Curricular de Ingeniería Aeroespacial

ETAPA BÁSICA

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL



Proyecto de Vinculación	Tipo	Cr
Manufactura y diseño	obl	2
Manufactura integrada por computadora	obl	8
Diseño y análisis de estructuras aeroespaciales	obl	8
Procesos de fabricación metal mecánico aeroespacial	opt	6
Caracterización de materiales en la industria aeroespacial	opt	6
Total		30

Proyecto de Vinculación	Tipo	Cr
Sistemas de instrumentación aeroespacial	obl	2
Control y estabilidad de aeronaves	obl	8
Instrumentación	obl	8
Protocolos de comunicación	opt	6
Aviónica	opt	8
Total		32

2	T2	L0	Procesos de Fabricación Metal Mecánico Aeroespacial	8
2	T0	L0	Propulsión de Cohetes	4

INGENIERO AEREOESPACIAL



Total de créditos: 350
 Créditos Obligatorios: 280
 Créditos Optativos: 70
 Prácticas Profesionales: 10

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Mapa Curricular de Ingeniería Aeroespacial

ETAPA BÁSICA

ETAPA DISCIPLINARIA

ETAPA TERMINAL

1 TRONCO COMUN		2	3	4	5	6	7	8
2 T3 L0 Calculo Diferencial 2 7	2 T3 L0 Calculo Integral 2 7	2 T3 L0 Calculo Multivariable 2 7	4 T0 L0 Termodinamica 4 8	2 T2 L2 Ciencia de los Materiales 2 8	2 T1 L2 Procesos de Manufactura 2 7	2 T2 L2 Manufactura Integrada por Computadora 2 8	2 T2 L2 Tecnicas Experimentales en Aerodinamica 2 8	
2 T2 L0 Algebra Lineal 2 6	2 T1 L2 Electricidad y Magnetismo 2 7	2 T3 L0 Ecuaciones Diferenciales 2 7	0 T4 L1 Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora 0 5	2 T2 L2 Circuitos Aplicados 2 8	2 T2 L2 Ingenieria de Materiales Aeroespaciales 2 8	2 T2 L2 Control y Estabilidad de Aeronaves 2 8	1 T2 L3 Motores de Propulsion 1 7	
1 T3 L0 Comunicacion Oral y Escrita 1 5	2 T1 L2 Estatica 2 7	2 T2 L2 Circuitos 2 8	2 T2 L2 Mecanica Aeroespacial de Materiales 2 8	2 T1 L0 Administracion 2 5	2 T2 L2 Instrumentacion 2 8	2 T2 L2 Diseño y Analisis de Estructuras Aeroespaciales 2 8	0 T2 L0 Prototipo Aeroespacial 0 2	
1 T3 L0 Desarrollo Humano 1 5	1 T2 L0 Metodologia de la Investigacion 1 4	2 T1 L2 Dinamica 2 7	1 T2 L2 Mediciones Electricas y Electronicas 1 6	2 T2 L2 Diseño de Elementos de Aeronaves 2 8	3 T0 L2 Mecanica de Sustentacion 3 8	2 T2 L0 Recursos Humanos 2 6	2 T2 L0 Formulacion y Evaluacion de Proyectos 2 6	
1 T2 L0 Introduccion a la Ingenieria 1 4	2 T3 L0 Probabilidad y Estadistica 2 7	2 T1 L2 Metodos Numericos 2 7	2 T0 L2 Teoria de Control 2 6	2 T1 L2 Dinamica de Fluidos 2 7	2 T2 L2 Avionica 2 8	0 T10 L0 Practicas Profesionales 0 10	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	
2 T1 L2 Quimica General 2 7	2 T1 L2 Programacion 2 7	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	0 T0 L0 OPTATIVA 0 V	

6.7 Distribución Cuantitativa de Créditos y Unidades de Aprendizaje.

Distribución de Créditos por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
Básica	109	10	119	34
Disciplinaria	108	36	144	41.15
Terminal	53	22	75	21.5
Prácticas Profesionales	10		10	2.85
Proyecto Vinculación		2	2	0.5
TOTALES	280	70	350	100
Porcentajes	80	20	100	

Distribución de Unidades de Aprendizaje por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	PORCENTAJES
Básica	17	2	19	35.1
Disciplinaria	15	6	21	38.9
Terminal	8	4	12	22.2
Prácticas Profesionales	1	0	1	1.9
Proyecto Vinculación	0	1	1	1.9
TOTALES	41	13	54	100
Porcentajes				

Distribución de Créditos por Área de Conocimiento

ÁREA	CANTIDAD	CRÉDITOS	HORAS	PORCENTAJES
Ciencias Básicas	9	70	44	25.1
Diseño y Manufactura	10	66	43	24.5
Térmica y Propulsión	7	53	33	18.9
Aviónica	7	46	32	18.3
Administración	7	37	23	13.2
TOTALES	40	272	175	100

INGENIERO AEREOESPACIAL

6.8 TIPOLOGÍAS

UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERIA
 CARRERA: INGENIERO AEREOESPACIAL
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN DE ESTUDIOS: 2009-2

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
ETAPA BÁSICA			
1	CALCULO DIFERENCIAL	3	
	TALLER DE CALCULO DIFERENCIAL	2	
2	ALGEBRA LINEAL	3	
	TALLER DE	2	
3	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	3	
	TALLER DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	2	
4	DESARROLLO HUMANO	3	
	TALLER DE DESARROLLO HUMANO	2	
5	INTRODUCCION A LA INGENIERIA	3	
6	QUIMICA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL	1	
7	CALCULO INTEGRAL	3	
	TALLER DE CALCULO INTEGRAL	2	
8	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	3	
	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO	1	
9	ESTATICA	3	
	LABORATORIO DE ESTATICA	1	
10	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	3	
	TALLER DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	2	
11	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	3	
	TALLER DE PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	2	
12	PROGRAMACION	3	
	LABORATORIO DE PROGRAMACION	1	
13	CALCULO MULTIVARIABLE	3	
	TALLER DE CALCULO MULTIVARIABLE	2	
14	ECUACIONES DIFERENCIALES	3	
	TALLER DE ECUACIONES DIFERENCIALES	2	
15	CIRCUITOS	3	
	LABORATORIO DE CIRCUITOS	1	
	TALLER DE CIRCUITOS	2	
16	DINAMICA	3	
	LABORATORIO DE DINAMICA	1	
17	METODOS NUMERICOS	3	
	TALLER DE METODOS NUMERICOS	2	
ETAPA DISCIPLINARIA			
18	TERMODINAMICA	3	
19	DIBUJO AEREOESPACIAL ASISTIDO POR COMPPPUTADORA	2	
20	MECANICA DE MATERIALES	3	

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	LABORATORIO DE MECANICA DE MATERIALES	1	
21	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	3	
	LABORATORIO DE MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS	1	
22	TEORIA DE CONTROL	3	
	LABORATORIO DE TEORIA DE CONTROL	1	
23	CIENCIA DE LOS MATERIALES	3	
	TALLER DE CIENCIA DE LOS MATERIALES	2	
24	CIRCUITOS APLICADOS	3	
	TALLER DE CIRCUITOS APLICADOS	2	
	LABORATORIO DE CIRCUITOS APLICADOS	1	
25	DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS	3	
	LABORATORIO DE DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS	1	
26	ADMINISTRACION	3	
27	DINAMICA DE FLUIDOS	3	
	LABORATORIO DE DINAMICA DE FLUIDOS	1	
28	PROCESOS DE MANUFACTURA	3	
	LABORATORIO DE PROCESOS DE MANUFACTURA	1	
29	INGENIERIA DE MATERIALES AEROESPACIALES	3	
	LABORATORIO DE INGENIERIA DE MATERIALES AEROESPACIALES	1	
30	INSTRUMENTACION	3	
	LABORATORIO DE INSTRUMENTACION	1	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	3	
	LABORATORIO DE TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	1	CAMBUIE DE LUGAR
32	AVIONICA	3	
	LABORATORIO DE AVIONICA	1	
	ETAPA TERMINAL		
33	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	3	
	LABORATORIO DE MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA	1	
34	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	3	
	LABORATORIO DE CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES	1	
35	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	3	
	LABORATORIO DE DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	1	
36	RECURSOS HUMANOS	3	
37	TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	3	
	LABORATORIO DE TECNICAS EXPERIMENTALES EN AERODINAMICA	1	
	MECANICA DE SUSTENTACION	3	QUITE
	LABORATORIO DE MECANICA DE SUSTENTACION	1	
38	MOTORES DE PROPULSION	3	
	LABORATORIO DE MOTORES DE PROPULSION	1	
39	PROTOTIPO AEROESPACIAL	3	

INGENIERO AEREOESPACIAL

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
40	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	3	
	TALLER DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	2	
	RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA		
42	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	2	
43	INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL	3	
	LABORATORIO DE INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL	1	
44	INGLES TECNICO	3	AGREGUE
	TALLER DE INGLES TECNICO	2	
	OPTATIVAS ETAPA DICIPLINARIA		
45	NORMATIVIDAD AEREOESPACIAL	3	
46	SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES	3	
	LABORATORIO DE SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES	1	
47	SISTEMAS DE PROPULSIVOS	3	
	LABORATORIO DE SISTEMAS DE PROPULSIVOS	1	
48	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	3	
	LABORATORIO DE PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	1	
49	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	3	
	LABORATORIO DE AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION	1	
50	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL	3	
	TALLER DE PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL	2	
	OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL		
51	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	3	
	LABORATORIO DE MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS	1	
52	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEREOESPACIAL	3	
53	PROPULSION DE COHETES	3	
54	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL	3	
	LABORATORIO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL	1	

VII SISTEMA DE EVALUACIÓN.

La evaluación de los planes de estudio de la Licenciatura Ingeniería aeroespacial se concibe como una estrategia que nos permitirá reflexionar acerca del sentido de la profesión de la ingeniería Aeroespacial. El sistema de evaluación tiene como función identificar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades en el programa académico e instrumentar las líneas de acción pertinentes que le permitan subsanar las deficiencias y consolidar los objetivos.

La evaluación fue definida por la ANUIES desde 1984, y por la comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA) en 1989 como un proceso continuo, integral y participativo que permite identificar una problemática, analizarla y explicarla mediante información relevante. Como resultado forma juicios de valor que sustentan la consecuente toma de decisiones, buscando el mejoramiento de lo que se evalúa.

Actualmente, la evaluación es un punto que converge en las políticas educativas nacionales e internacionales, de manera que representa una forma de apoyo y financiamiento, así como de reconocimiento social vertido en un término muy en boga: la acreditación de programas. También se manifiesta en políticas educativas de certificación de profesionales, donde a los egresados de licenciatura por medio de la evaluación se les certifica el dominio de las competencias profesionales que en la universidad se les han proporcionado.

Someter a estos tipos de evaluación al programa de estudios de la Licenciatura en medios audiovisuales nos permitirá contrastar su pertinencia y efectividad de los resultados logrados en la formación del profesional y su impacto en la sociedad.

Así mismo, debe mencionarse que se realizarán distintos tipos de evaluación que se apegará al sujeto u objeto evaluado, por lo que:

Se generarán acciones de autoevaluación del programa, para obtener un diagnóstico interno de la operación e implementación del plan de estudios.

Se realizará al programa de estudios para obtener el reconocimiento de acreditación educativa por consejos, comités u órganos colegiados externos.

Se evaluará al profesional para alcanzar la certificación de competencias a través de exámenes nacionales estandarizados por centros de evaluación.

Se evaluará el aprendizaje del alumno a través de exámenes cuantitativos y cualitativos para mostrar la efectividad de los niveles de competencias profesionales estimuladas por los docentes

Todo programa de estudios tiene una función sustantiva, y esa es la de contribuir al desarrollo de una sociedad desde su aspecto cultural, social, político y económico. Entre mas correspondencia exista entre el programa de estudios evaluado con su contexto, este

tendrá mas relevancia y será congruente a su función. Para poder determinar esa relevancia, se deben analizar y comparar sus elementos mediante lo que se denomina Evaluación Externa (acreditación del programa y certificación de profesionales) e Interna (autoevaluación).

Ambos tipos de evaluación permitirán conocer la realidad o las problemáticas que deben ser abordadas por el profesionista, no sólo en el momento sino considerando la perspectiva de la práctica profesional dominante y emergente de tal manera que el programa de estudios no solamente responda al momento circunstancial.

Los objetos y sujetos de evaluación que se verán sometidos a reflexión, según el tipo de evaluación que se realice, serán los siguientes:

- Los alumnos (muestra representativa por cada generación).
- Procesos educativos (Planes y Programas de Estudio).
- Reglamentos y normas por las cuales se rijan.
- Recursos humanos (docentes, investigadores, personal de apoyo).
- Recursos físicos.
- Recursos financieros
- Estructura orgánica.
- Sector productivo.

En la evaluación interna se verificará la congruencia interna del currículo y el grado de articulación que existe entre los elementos que lo componen. Ésta se dividirá en la autoevaluación y la evaluación de los aprendizajes o competencias.

La autoevaluación consiste en la reflexión desde el punto de vista del académico y el alumno, sobre lo que debe formarse en el profesionista para incidir en su práctica profesional, esta perspectiva aporta el lado humano, el lado científico, etc. En éste apartado se analiza el contexto educativo del educando y de los recursos disponibles y requeridos para la implementación del programa de estudios, así como las diferentes modalidades de organización académica que permitan una mayor pertinencia a la actividad escolar.

La evaluación interna contempla también el análisis de la congruencia entre contenidos de las unidades de aprendizaje, actualización de estos conforme al avance científico, continuidad y secuencia entre unidades de aprendizaje, aplicación de la instrumentación didáctica en el proceso de aprendizaje, de los índices de deserción, reprobación y aprobación escolar, de los perfiles de los maestros, de la infraestructura y equipo de apoyo para la operatividad de las tareas académicas de maestros y alumnos, conocimientos, habilidades y actitudes que deberá poseer el profesionista conforme a la opinión de alumnos y docentes.

La evaluación de aprendizajes se realiza de manera cotidiana en toda institución educativa a través de instrumentos cuantitativos o cualitativos con el fin de evaluar procesos o

productos y se visualiza con una nota o calificación numérica misma que representa el aprendizaje del alumno.

Este tipo de evaluación la realizan los docentes responsables de cada unidad de aprendizaje. La libertad de cátedra les permite decidir en torno a que tipo de instrumento aplicará para evaluar los aprendizajes u competencias, pero es necesario homologar criterios de evaluación al interior de la unidad académica. Estos consensos emergerán de las academias internas, donde se reflexionará y se discutirá sobre las mejores formas de integrar unidades de aprendizaje en sistemas de evaluación homogéneos.

En la evaluación externa se analizará la correspondencia de lo enunciado en el programa con el contexto, la relación que existe entre las características de éste y las necesidades sociales a las que responde y que han dado lugar al programa de estudios y atenderá a la acreditación y certificación de profesionales

En esta se deben considerar el análisis de otros planes de estudio con respecto a perfiles de egreso, unidades de aprendizaje, alcance de la disciplina, viabilidad del plan, congruencia del plan, etcétera.

Dentro del análisis de egresados se deben considerar los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para el desempeño de la práctica con base en la experiencia de los mismos, puestos que ocupan en las empresas, niveles de mando al ingresar así como los máximos obtenidos.

El análisis de la práctica profesional debe contemplar las actividades profesionales que realiza el egresado con base en lo dominante y emergente de su práctica profesional, y determinar las limitaciones que tiene para realizar alguna u otra actividad proyectada en su programa de estudios.

Otro aspecto a considerar en la evaluación externa es la opinión de empleadores con respecto a la práctica profesional que están realizando los egresados para verificar si responden a los requerimientos del entorno y determinar en base los empleadores que conocimientos, habilidades y actitudes hacen falta para realizar la práctica profesional de manera integral.

La consideración de especialistas externos y organismos evaluadores, también es de suma importancia, ya que esta aprobará elementos técnicos de operación y organización del plan que facilitarán la inclusión del programa de estudios a mecanismos de financiamiento y reconocimiento.

La evaluación del programa educativo será realizada inicialmente por el Comité de Ingeniería y Tecnología de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), como preparación para la acreditación del programa por el Consejo de Acreditación de la enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y por el Consejo Mexicano de la educación aeroespacial, las cuales se realizarán apegados a los marcos de referencia que plantee el organismo acreditador correspondiente.

La certificación de profesionales se refiere a la posibilidad de evaluar las competencias profesionales desarrolladas por el alumno, mismas que podrán realizarse a través de: Centros de Evaluación Nacional (CENEVAL) al terminar un programa de estudios o por la misma Universidad a través de cada unidad académica al término de cada etapa de formación, conocida como evaluación de trayecto.

La certificación de profesionales obtenida a través del Centro de Evaluación Nacional consiste en la aplicación de exámenes estandarizados que valoran la formación profesional (conocimientos, habilidades y actitudes) desarrollados al término de un programa de estudios, mismos que se aplicarán conforme el reglamento a solicitud del profesional que egresa.

La certificación de profesionales obtenida por las evaluaciones de trayecto serán realizadas obligatoriamente al finalizar cada etapa de formación de los planes de estudio y los aplicará la propia Universidad. Estas evaluaciones de trayecto se encuentran en análisis para el establecimiento de estrategias idóneas para su implementación y operación.

Consideraciones para operar el sistema de evaluación:

Que la evaluación debe ser continua, y no parcializada. Integral, entendiéndose por ello que no deben evaluarse solo sujetos u objetos o procesos y resultados, sino todos los elementos que hacen posible hacer funcionar un centro, una empresa, una persona.

2. Participativa, donde la evaluación no sea centrada en opinión de un grupo o una persona, o unidireccional.

3. Formación de juicios a través de la identificación de problemáticas, análisis y explicación del mismo en el contexto que se produce, no una formación de juicios a priori y sin argumentos.

4. Y buscar la mejora como fin último.

Evaluación Colegiada del aprendizaje

Para lograr una educación de buena calidad, se requiere conocer de forma sistemática los logros alcanzados en el proceso de aprendizaje por los alumnos. Por ello, se ha diseñado e implementado un instrumento de Evaluación Colegiada del Aprendizaje en la etapa básica del tronco común, inicialmente aplicado a la asignatura de Cálculo Diferencial, así como también a la asignatura de Cálculo integral, piedra angular de todo el paquete de matemáticas que toman los estudiantes de las licenciaturas en ingeniería.

Se entiende como colegiado un examen que es concebido e instrumentado por un grupo de profesores del área académica con la suficiente libertad para reflexionar y decidir sobre para qué, qué, cuándo, quiénes y con qué evaluar, y por supuesto antes de esto consensar el que enseñar.

Un examen colegiado propicia el establecimiento de estándares mínimos de calidad en el aprendizaje y de alguna manera puede reorientar la actividad de los profesores hacia las competencias de aprendizaje, resolución de problemas, desarrollo de habilidades del pensamiento, de cálculo y de comprensión de conceptos. El saber cuándo usar un concepto

o procedimiento, cuándo hay que hacerlo y por qué. Además puede ser un instrumento para responsabilizar al estudiante de su propio aprendizaje ya que el proceso de implementación del examen exige que el contenido a evaluar sea socializado, punto que si bien se hace, no tiene el énfasis suficiente.

Algunos principios que contiene este tipo de examen son: Transparencia, principio de equidad, currículo de la materia, cobertura, oportunidad, exactitud, representatividad, desarrollo del pensamiento, competencias, aseguramiento de la calidad e inferencias.

Algunos programas Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Electrónica e Ingeniero Mecánico cuentan ya desde hace algunos años con la implementación del examen colegiado de Circuitos I y II.

En una etapa posterior, se contempla aplicar dicho instrumento de evaluación colegiada en algunas unidades de aprendizaje dentro de la etapa disciplinaria y finalmente en la etapa terminal del Programa Educativo.

VIII. REFERENCIAS:

- **Universidad Autónoma de Baja California (2007).** Guía metodológica para la creación, modificación, y actualización de los planes de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California. Coordinación de Formación Básica. Mexicali, B.C. UABC. (documento no publicado)
- **Universidad Autónoma de Baja California (2007).** Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California 2007-2010. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (2007).** Reglamento de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (2006).** Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (1990).** Reglamento General de Exámenes Profesionales e Instructivo de Procedimientos para la elaboración y Prestación del Examen Profesional. Dirección General de Servicios Escolares. Mexicali, B.C. UABC.
- **Universidad Autónoma de Baja California (2004).** Reglamento General para la prestación de Prácticas Profesionales. Comisión de Legislación. Mexicali, B.C. UABC.
- Se tomaron en cuenta los criterios y recomendaciones emitidos por las instancias externas (CIEES Y CACEI) incluidos en referencias a otros programas de esta Facultad en cuanto a forma, cursos y contenidos temáticos, porcentajes de créditos en áreas de conocimiento, infraestructura, etc.
- Arguelles, A. (1966), Competencia laboral y educación basada en normas de competencia. 1ª Edición México: Limusa

ÍNDICE DE DESCRIPCIONES GENÉRICAS

PAGINA	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
	ETAPA BÁSICA
100	ALGEBRA LINEAL
111	CALCULO DIFERENCIAL
124	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA
127	DESARROLLO HUMANO
148	INTRODUCCION A LA INGENIERIA
158	QUIMICA GENERAL
168	CALCULO INTEGRAL
179	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
190	ESTATICA
204	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION
215	PROBABILIDAD Y ESTADISTICA
229	PROGRAMACION
244	CALCULO MULTIVARIABLE
256	DINAMICA
268	ECUACIONES DIFERENCIALES
279	METODOS NUMERICOS
287	TALLER DE METODOS NUMERICOS
294	CIRCUITOS
302	LABORATORIO DE CIRCUITOS
302	TALLER DE CIRCUITOS
	ETAPA DISCIPLINARIA
326	TERMODINAMICA
327	LABORATORIO DE DIBUJO AEREOESPACIAL ASISTIDO POR COMPUTADORA
328	MECANICA DE MATERIALES
329	MEDICIONES ELECTRICAS Y ELECTRONICAS
330	TEORIA DE CONTROL
332	CIENCIA DE LOS MATERIALES
333	CIRCUITOS APLICADOS
334	ADMINISTRACION
335	DISEÑO DE ELEMENTOS DE AERONAVES
337	DINAMICA DE FLUIDOS
340	PROCESOS DE MANUFACTURA
342	INGENIERIA DE MATERIALES AEREOESPACIALES
343	INSTRUMENTACION
344	MECANICA DE SUSTENCION
345	AVIONICA
	ETAPA TERMINAL
349	MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA
351	CONTROL Y ESTABILIDAD DE AERONAVES
352	DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEREOESPACIALES

INGENIERO AEREOESPACIAL

PAGINA	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE
353	RECURSOS HUMANOS
357	TECNICAS EXPERIMENTALES AERODINAMICA
358	MOTORES DE PROPULSION
359	TALLER DE PROTOTIPO AEREOESPACIAL
360	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA	
306	LABORATORIO DE MAQUINAS HERRAMIENTAS
310	TALLER DE MAQUINAS HERRAMIENTAS
314	INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL
321	LABORATORIO DE INTRODUCCION A LA FISICA AEREOESPACIAL
RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA DISCIPLINARIA	
331	NORMATIVIDAD AEREOESPACIAL
338	SISTEMAS ELECTRICOS EN AERONAVES
339	SISTEMAS DE PROPULSIVOS
346	PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN
347	AUTOMATIZACION PARA PROCESOS DE FABRICACION
348	PROCESOS DE FABRICACION METAL-MECANICO AEREOESPACIAL
RELACIÓN DE OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL	
354	MECANICA ESTRUCTURAL DE MATERIALES COMPUESTOS
355	ESTANDARES DE CONSTRUCCION Y SEGURIDAD AEREOESPACIAL
356	PROPULSION DE COHETES
361	CARACTERIZACION DE MATERIALES EN LA INDUSTRIA AEREOESPACIAL

ANEXOS

Formatos metodológicos

I. Identificación de problemáticas y competencias generales del programa educativo de ingeniero Aeroespacial.

PROBLEMÁTICA	COMPETENCIA GENERAL	ÁMBITO
Insuficiente formación para el diseño de componentes mecánicos y sus procesos de manufactura, para cubrir la creciente demanda de la industria aeroespacial, que cumplan con los requerimientos conforme a la normatividad nacional e internacional	1 Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.	Nacional e Internacional
Insuficiente formación en el conocimiento teórico práctico en la instrumentación, construcción, pruebas de los equipos e instalaciones utilizados para la aeronavegación.	2 Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación , utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.	Nacional e Internacional
Insuficiente formación para el análisis estructural en la selección de materiales en el diseño de naves aeroespaciales.	3 Evaluar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.	Nacional e Internacional
Falta de profesionistas con conocimientos en el diseño, evaluación y mantenimiento sistemas de propulsión para aeronaves.	4 Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, máquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud crítica e innovadora y con responsabilidad.	Nacional e Internacional

INGENIERO AEREOESPACIAL

PROBLEMÁTICA	COMPETENCIA GENERAL	ÁMBITO
Deficiencias en los principios de la administración de empresas o departamentos relacionados con la industria Aeroespacial	5. Participar en la administración de empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.	Nacional y Regional

II. Identificación de competencias específicas

COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1 Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.</p>	<p>1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.</p>
	<p>1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.</p>
	<p>1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.</p>
<p>2 Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.</p>	<p>2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegurar y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.</p>
	<p>2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos utilizando software especializado para prevención de fallas y toma de decisiones, con objetividad e imparcialidad.</p>
<p>3 Evaluar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.</p>	<p>3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.</p>
	<p>3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>4 Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud critica e innovadora y con responsabilidad.</p>	<p>4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.</p>
	<p>4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.</p>
<p>5. Participar en la administración de empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.</p>	<p>5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.</p>
	<p>5.2 Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.</p>
	<p>5.3 Participar en los organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

III. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores

Competencia general:

1 Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.</p>	<p>Física general</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mecánica de fluidos 2. Ciclos térmicos 3. Cuerpos en equilibrio <p>Química General</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Combustibles 2. Polímeros <p>Calculo diferencial e integral</p> <p>Métodos Numéricos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resolución de ecuaciones y Matrices <p>Programación</p> <p>Dibujo mecánico</p> <p>Mecánica de sólidos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calculo Vectorial <p>Cinemática</p> <p>Materiales en ingeniería</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aluminios y aleaciones 2. Materiales avanzados 	<p>Analizar y evaluar</p> <p>Capacidad de resolución de problemas de calculo</p> <p>Manejo de software de programación y aplicaciones específicas</p> <p>Interpretar y dibujar planos</p> <p>Analizar las fuerzas en estados de equilibrio</p> <p>Analizar cuerpos articulados en movimientos</p> <p>Identificar , seleccionar materiales adecuados</p> <p>Interpretar y aplicar normas y estándares</p>	<p>Perseverante</p> <p>Responsable</p> <p>Creativo</p> <p>Analítico</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.</p>	<p>Procesos de Manufactura para la industria Aeroespacial</p> <p>Materiales empleados en la industria Aeroespacial</p> <p>Tolerancias geométricas</p> <p>Dibujo mecánico</p> <p>Metrología dimensional</p> <p>Herramental de sujeción</p> <p>Normas internacionales ASM, ASTM y estándares de Manufactura. Normas Mexicanas vigentes BASA</p> <p>Ingeniería de costos</p> <p>Aseguramiento de la calidad</p> <p>Comunicación Oral y Escrita</p>	<p>Interpretar manuales</p> <p>Seleccionar materiales atendiendo a su proceso de manufactura</p> <p>Establecer e interpretar tolerancias de acuerdo a los materiales manufacturados</p> <p>Atender normatividad de diseño</p> <p>Interpretar y dibujar planos</p> <p>Interpretar y Aplicar normas</p> <p>Optimizar el ciclo de vida de un producto y sus costos</p> <p>Redacción de informes Técnicos</p>	<p>Responsable</p> <p>Creativo</p> <p>Actitud Critica</p>
<p>1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.</p>	<p>Modelos de pruebas</p> <p>Automatización</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de sistemas hidráulicos y neumáticos 2. Robótica 3. CNC 4. Transferencia automatizada 5. Redes de comunicación industrial 	<p>Aplicar la normatividad de diseño bajo estándares nacionales e internacionales</p> <p>Modelar la dinámica de movimientos articulados y cartesianos en el espacio tridimensional.</p> <p>Representar modelos a escala de un sistema de manufactura</p> <p>Caracterizar equipos de manufactura y medición automatizados</p>	<p>Propositivo</p> <p>Responsable</p> <p>Creativo</p> <p>Actitud Critica</p> <p>Perseverante</p> <p>Analítico</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	Simulación virtual automatizada Mecanismos para la automatización	Integrar y sincronizar maquinaria y componentes de manufactura, transferencia y medición	

INGENIERO AEREOESPACIAL

2 Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegura y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Medición de señales eléctricas Funcionamiento de sensores y actuadores Formas de transmisión de datos Medios de comunicación (Buses) Normas Internacionales FAA Programación lineal aplicada a puertos de comunicación	Aplicar la normatividad de diseño bajo estándares nacionales e internacionales Diseñar sistemas de adquisición de datos Generar y administrar bases de datos de variables físicas	Responsabilidad Honestidad Capacidad de análisis Actitud critica Comprometido con la sociedad
2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos para el control de aeronaves utilizando software especializado con el fin de prevenir fallas y tomar decisiones, con objetividad e imparcialidad.	Matemáticas discretas Programación de algoritmos Algoritmos para procesamiento de datos digitales Series matemáticas 1. Transformadas de Laplace Instrumentación virtual Simuladores de vuelo	Simular sistemas de control aeroespaciales Evaluar sistemas de aeronavegación	Respeto al medio ambiente Responsabilidad social Objetividad Imparcialidad

INGENIERO AEREOESPACIAL

3. Evaluar el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.	Fundamentos de calculo vectorial Análisis estructural estático y dinámico Características de materiales aeroespaciales Análisis de esfuerzos por elementos finitos	Interpretar análisis de esfuerzos Evaluar fallas estructurales Determinar fatigas estructurales Rediseñar para cargas criticas	Analítica. Honesta Responsable. Creativa
3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Integración de materiales Resistencia de materiales compuestos Normas y estándares para materiales aeroespaciales Materiales avanzados	Seleccionar de materiales para el área aeroespacial Interpretación y aplicación de normas y estándares Desarrollar productos compuestos (Integración de diferentes tipos de materiales)	Honesta Objetiva Responsabilidad social Respeto

INGENIERO AEREOESPACIAL

4 Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud crítica e innovadora y con responsabilidad.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.</p>	<p>Criterio de estabilidad</p> <p>Física General</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leyes de newton 2. Fuerzas <p>Interpretación de ecuaciones diferenciales</p> <p>Aerodinámica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Subsónico 2. Sónico 3. Supersónico <p>Perfiles aerodinámicos</p> <p>Maquinas térmicas</p> <p>Motores de propulsión</p>	<p>Determinar las propiedades de los fluidos a diversas condiciones de presión y temperatura.</p> <p>Aplicar balances de masa, energía, y cantidad de movimiento en aeronaves.</p> <p>Calcular el trabajo y la potencia requeridos para la propulsión</p>	<p>Analítica.</p> <p>Honesta</p> <p>Responsable.</p> <p>Creativa</p>
<p>4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.</p>	<p>Diseño de geometrías aerodinámicas</p> <p>Aplicaciones de geometrías por tipo de aeronave</p> <p>Diseño de propulsores</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alabes 2. Turbinas 3. Motores de combustión interna <p>Ciclos termodinámicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Combustión interna 2. Turbina a reacción 3. Nuevas tecnologías 	<p>Determinar geometrías para perfiles aerodinámicos (por tipo de aeronave)</p> <p>Experimentar en ambientes reales</p> <p>Caracterizar motores de propulsión</p>	<p>Honesta</p> <p>Objetiva</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Respeto</p> <p>Propositivo</p> <p>Imparcial</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

5. Participar en la administración de empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.</p>	<p>Control estadístico de los recursos Técnicas de administración básica Planeación Organización Control Evaluación Formación de empresas Ingeniería económica (Costos) Códigos y normas vigentes en la ingeniería aeroespacial</p>	<p>Aplicar la normatividad vigente Organizar equipos de trabajo Administrar el recurso económico eficientemente Aplicar técnicas administración de empresas</p>	<p>Líder Emprendedor Proactivo Innovador Creativo Honrado Objetivo Analítico Respetuoso</p>
<p>5.2 Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.</p>	<p>Relaciones Humanas Técnicas de comunicación Dinámica de grupos Legislación laboral vigente</p>	<p>Aplicar la legislación y normatividad vigente Integrar y dirigir equipos de trabajo</p>	<p>Líder Creativo Honesto Objetivo Analítico Respetuoso Solidario Tolerante</p>

INGENIERO AEREOESPACIAL

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>5.3 Participar en los organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.</p>	<p>Normas jurídicas de constitución y tramites Obligaciones fiscales Negociación Fuentes de financiamiento Investigación de operaciones Plantación estratégica</p>	<p>Participar en los organización de empresas de suministros y partes aeroespaciales Participar en los organización de empresas de servicios de automatización e instrumentación Negociar Comunicación oral y escrita en español u otra lengua Interpretar información Trabajar en equipo Organizar medios económicos humanos y materiales Dirigir y motivar al personal Tomar decisiones y asumir riesgos Trabajar bajo presión</p>	<p>Iniciativa Espíritu innovador Responsabilidad Honestidad Respeto Emprendedora Servicio al cliente</p>

IV. Establecimiento de las evidencias de desempeño.

Competencia general 1: Diseñar y evaluar componentes mecánicos y sus procesos de manufactura a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar los procesos de diseño en la industria aeroespacial con una actitud creativa e innovación y responsable.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.	Presentación del diseño del componente(s) mecánico(s) por escrito que incluya la memoria de cálculos, consideraciones nacionales e internacionales, criterios empleados, métodos y técnicas de ingeniería donde se evidencie su factibilidad.
1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.	Elaborar y presentar un proceso de manufactura, que incluya la normatividad vigente, tolerancias, factores de seguridad, criterios empleados, métodos, costos y técnicas de ingeniería relacionados con el producto y su manufactura en donde se evidencie la reducción en el consumo de energía y desperdicios.
1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.	Elaborar y presentar un sistema automatizado de manufactura y producción, que incluya la normatividad vigente, metodología, factores de seguridad, criterios empleados, costos y técnicas de ingeniería relacionados con la manufactura la transferencia y la verificación dimensional del producto en donde se evidencie la aplicación de la tecnología de grupos y la optimización de los recursos materiales y equipos.

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia general 2: Diseñar y evaluar sistemas de aeronavegación, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegura y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Elaborar y presentar el diseño de un sistema de adquisición de datos utilizando instrumentación virtual, apegado a los estándares de transmisión de datos para asegurar y optimizar su proceso que incluya un informe de resultados.
2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos utilizando software especializado para prevención de fallas y toma de decisiones, con objetividad e imparcialidad.	Elaborar y presentar un modelo físico de un sistema de control para la aeronavegación mediante procesamiento de datos que incluya un informe de análisis de resultados, con la finalidad de prevenir fallas.

Competencia general 3: Evaluar r el comportamiento estructural de naves aeroespaciales a través de simulación para determinar sus condiciones críticas de operación y la selección de su material con una actitud reflexiva y responsable.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.	Presentar un diagnostico del análisis de cargas de los componentes estructurales obtenidos de la simulación de esfuerzos en condiciones criticas, que contenga el reporte que indique los puntos de concentración de esfuerzos y su rango de valores para la prevención de la falla estructural.
3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Presentar una tabla de resultados de la evaluación del modelo físico de un componente estructural que indique los puntos de concentración de esfuerzos y su rango de valores para evaluar el desempeño del diseño en diferentes tipos de materiales

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia general 4: Diseñar sistemas de propulsión de aeronaves a través de la teoría de la mecánica de fluidos, maquinas térmicas y sus ciclos termodinámicos con una actitud critica e innovadora y con responsabilidad.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.	Elaborar un reporte del cálculo de los ciclos térmicos utilizados en la propulsión de naves aeroespaciales que incluya el análisis comparativo del trabajo mecánico desarrollado en condiciones de operación y eficiencia térmica para calcular la fuerza de sustentación de una nave aeroespacial.
4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.	Elaborar un prototipo a escala de una nave aeroespacial que incluya el motor de propulsión y sea capaz de sustentar su propio peso adicionalmente presentar la memoria de calculo con los perfiles y la potencia del motor

Competencia general 5: Administrar empresas o departamentos relacionados con el área aeroespacial mediante el uso de herramientas y técnicas administrativas para el manejo adecuado de los recursos materiales y humanos, con honradez.

<i>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</i>	<i>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</i>
5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.	Elaborar un proyecto para la administración de una empresa de la localidad que contenga la planeación, para su mejor desempeño
5.2 Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.	Realizar un estudio al área de recursos humanos de una empresa de la localidad, desarrollando una propuesta para mejorar la forma en que se administra el recurso humano en la empresa seleccionada.
5.3 Participar en la organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.	Desarrollar un proyecto de transferencia de tecnología para la micro y mediana empresa que manufacture componentes y partes para suministro de la industria aeroespacial localizada en la región

V. Ubicación de competencias en el mapa curricular

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
1.1 Diseñar componentes mecánicos a través de los fundamentos de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y eficientar su diseño en la industria con una actitud responsable.	Diseño de Elementos de Maquinas	Disciplinaria	Manufactura y Diseño	Química General Métodos Numéricos Calculo Diferencial Calculo Integral Calculo Multivariable Estática Ciencia de los Materiales Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Dinámica Diseño de Elementos de Maquinas
1.2 Desarrollar procedimientos de manufactura de componentes y partes en la industria aeroespacial, atendiendo a las normas internacionales y nacionales, para reducir el consumo de energía y sus desperdicios con responsabilidad al medio ambiente.	Procesos de Manufactura	Disciplinaria	Manufactura y Diseño	Comunicación Oral y Escrita Maquinas y Herramientas Normatividad Aeroespacial Ciencia de los Materiales Circuitos Aplicados Proceso de Manufactura

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
1.3 Diseñar sistemas automatizados de manufactura y producción a través de la tecnología de grupos para simplificarlos y optimizar los recursos materiales y equipos con creatividad en el empleo de propuestas innovadoras.	Manufactura Integrada por Computadora	Terminal	Manufactura y Diseño	Electricidad y Magnetismo Programación Ecuaciones diferenciales Circuitos Mediciones Eléctricas y Electrónicas Teoría de Control Circuitos Aplicados Instrumentación Manufactura Integrada por Computadora
2.1 Diseñar sistemas adquisición de datos mediante la instrumentación aeroespacial y software especializado, para asegura y optimizar el proceso de transmisión de datos con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Instrumentación	Disciplinaria	Aviónica	Electricidad y Magnetismo Programación Circuitos Mediciones Eléctricas y Electrónicas Circuitos Aplicados Instrumentación

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
2.2 Evaluar sistemas de aeronavegación a través del procesamiento de datos para el control de aeronaves utilizando software especializado con el fin de prevenir fallas y tomar decisiones, con objetividad e imparcialidad.	Control y Estabilidad de Aeronaves	Terminal	Aviónica	Programación Ecuaciones Diferenciales Teoría de Control Circuitos Aplicados Instrumentación Control y Estabilidad de Aeronaves
3.1 Analizar el comportamiento de los componentes de las estructuras aeroespaciales a través de software de simulación para determinar las condiciones críticas de operación con una actitud responsable.	Diseño y Análisis de Estructuras Aeroespaciales	Terminal	Manufactura y Diseño	Estática Ecuaciones Diferenciales Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Mecánica de Materiales Diseño de elementos de Maquinas Estándares de Construcción Aeroespacial Diseño y Análisis de Estructuras Aeroespaciales

INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
3.2 Evaluar los materiales de los componentes estructurales de naves aeroespaciales con apego a la normatividad nacional e internacional vigente para cumplir con las condiciones de diseño estructural con una actitud de prevención de la calidad y la reducción de riesgos.	Ingeniería de Materiales Aeroespaciales	Disciplinaria	Manufactura y Diseño	Química General Estática Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Diseño de elementos de Maquinas Mecánica de Materiales Ingeniería de Materiales Aeroespaciales
4.1 Analizar el comportamiento del sistema de sustentación y propulsión considerando la mecánica de los fluidos, la termodinámica para determinar sus condiciones de operación y eficiencia térmica con una actitud responsable.	Mecánica de Sustentación	Terminal	Térmica y Propulsión	Probabilidad y Estadística Termodinámica Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Mecánica de Fluidos Control de Estabilidad de Aeronaves Diseño y Análisis de Estructuras Aeroespaciales Técnicas Experimentales en Aerodinámica Mecánica de Sustentación

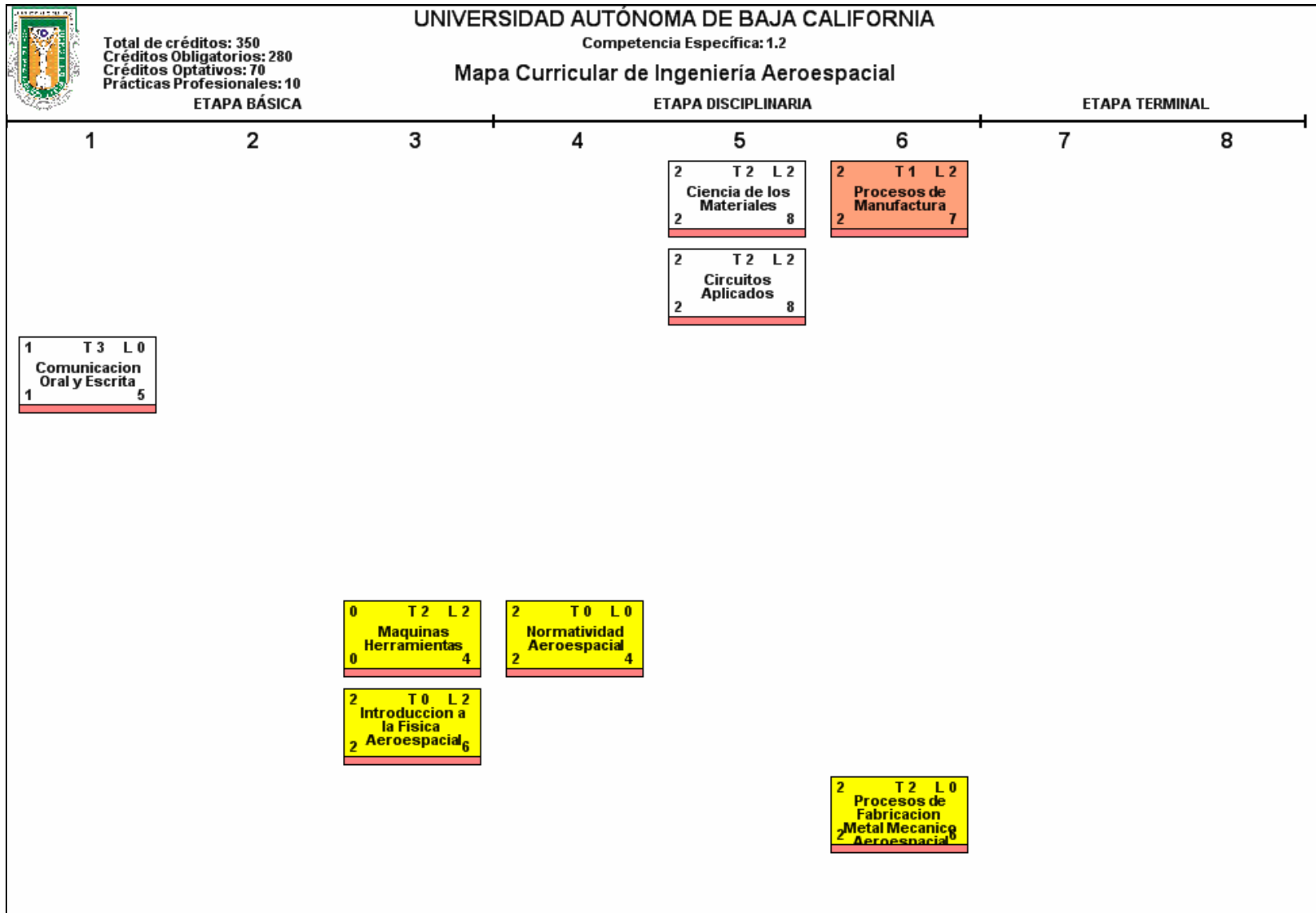
INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
4.2 Diseñar sistemas de sustentación y propulsión a través de métodos y técnicas de diseño aerodinámico y maquinas térmicas para cumplir con la normatividad nacional e internacional con una actitud propositiva e imparcial.	Motores de Propulsión	Terminal	Térmica y Propulsión	Estática Dinámica Métodos Numéricos Termodinámica Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora Teoría de Control Diseño de Elementos de Maquinas Mecánica de Fluidos Instrumentación Control y Estabilidad de Aeronaves
5.1 Coordinar recursos económicos, humanos y materiales relacionados con las empresas del ramo aeroespacial mediante la aplicación de los principios y técnicas administrativas, empleando su creatividad y tolerancia para mejora continua de la organización.	Administración	Disciplinaria	Administración	Comunicación Oral y Escrita Desarrollo Humano Metodología de la Investigación Probabilidad y Estadística Administración

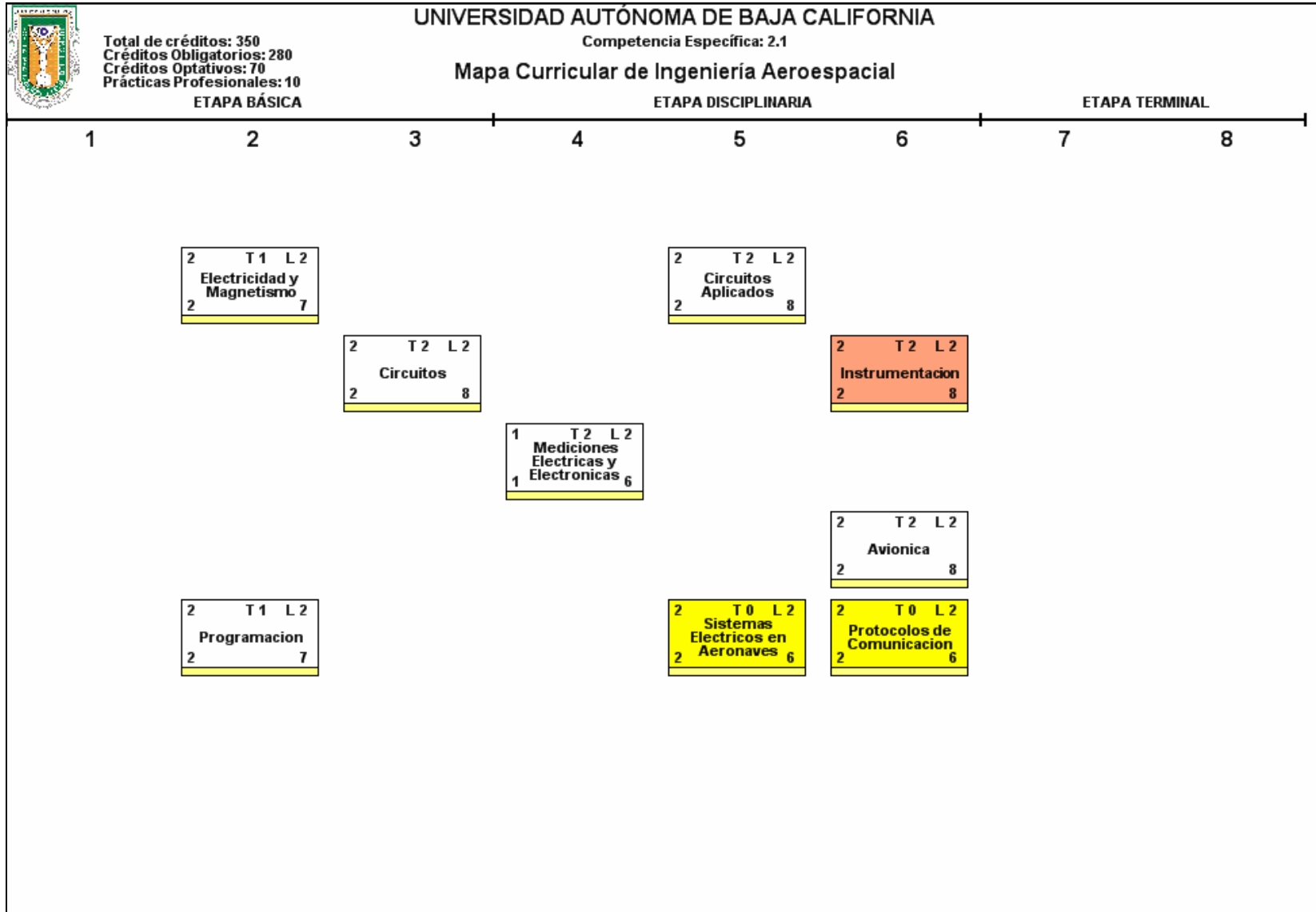
INGENIERO AEREOESPACIAL

Competencia específica	Asignatura integradora	Período integrador Etapa	Eje o área	Conjunto de asignaturas
5.2. Participar en la organización de los recursos humanos aplicando herramientas administrativas en empresas del ramo aeroespacial con creatividad tolerancia, solidaridad y honestidad para la mejora continua de la organización.	Recursos Humanos	Terminal	Administración	Comunicación Oral y Escrita Desarrollo Humano Metodología de la Investigación Probabilidad y Estadística Administración Recursos Humanos
5.3 Participar en los organización de empresas relacionadas con la industria aeroespacial, mediante el desarrollo de proyectos técnicos factibles; para apoyar el desarrollo económico, con responsabilidad social, actitud emprendedora y sentido sustentable.	Formulación y Evaluación de Proyectos	Terminal	Administración	Comunicación Oral y Escrita Desarrollo Humano Metodología de la Investigación Probabilidad y Estadística Administración Recursos Humanos Formulación y Evaluación de Proyectos

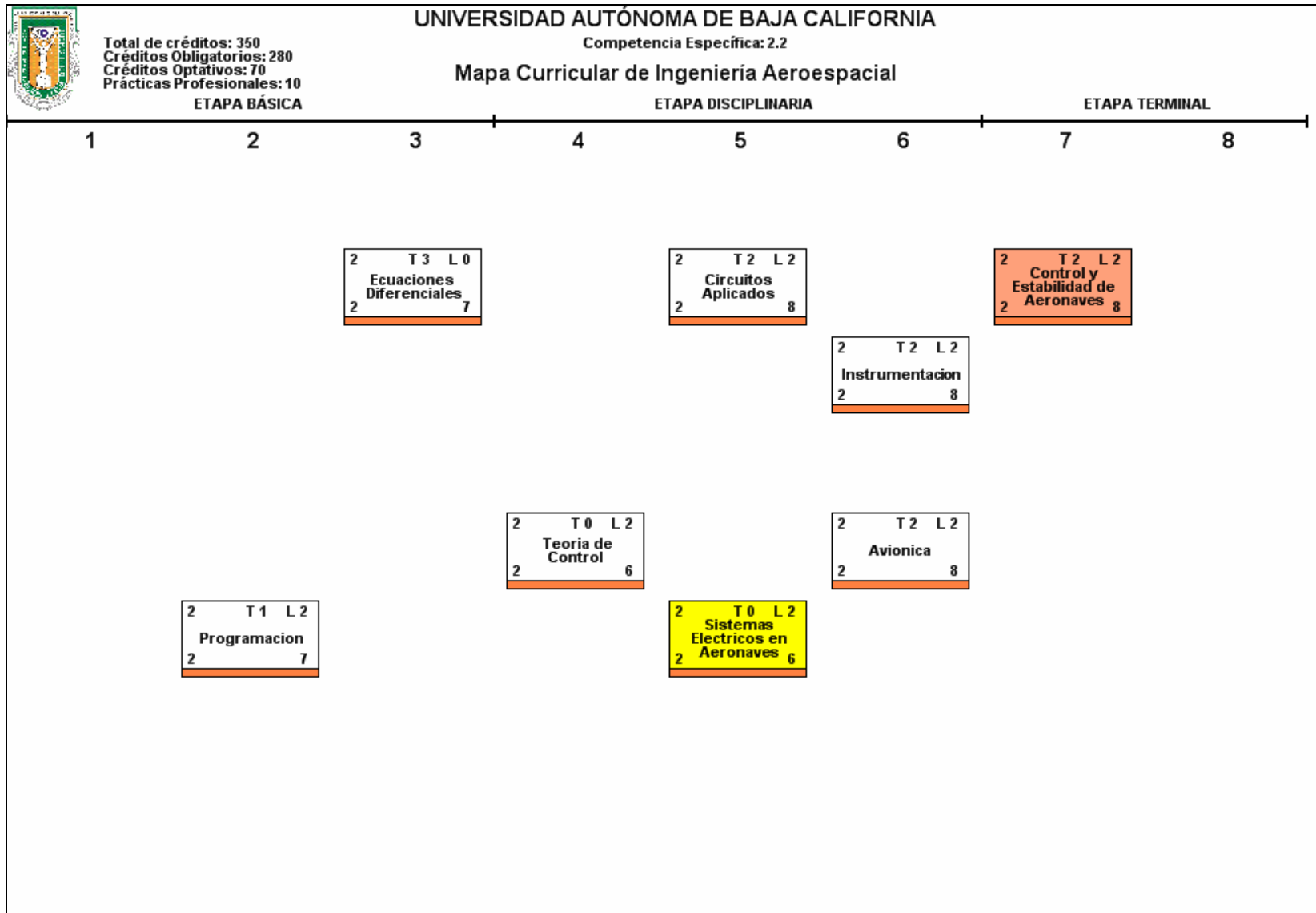
INGENIERO AEREOESPACIAL



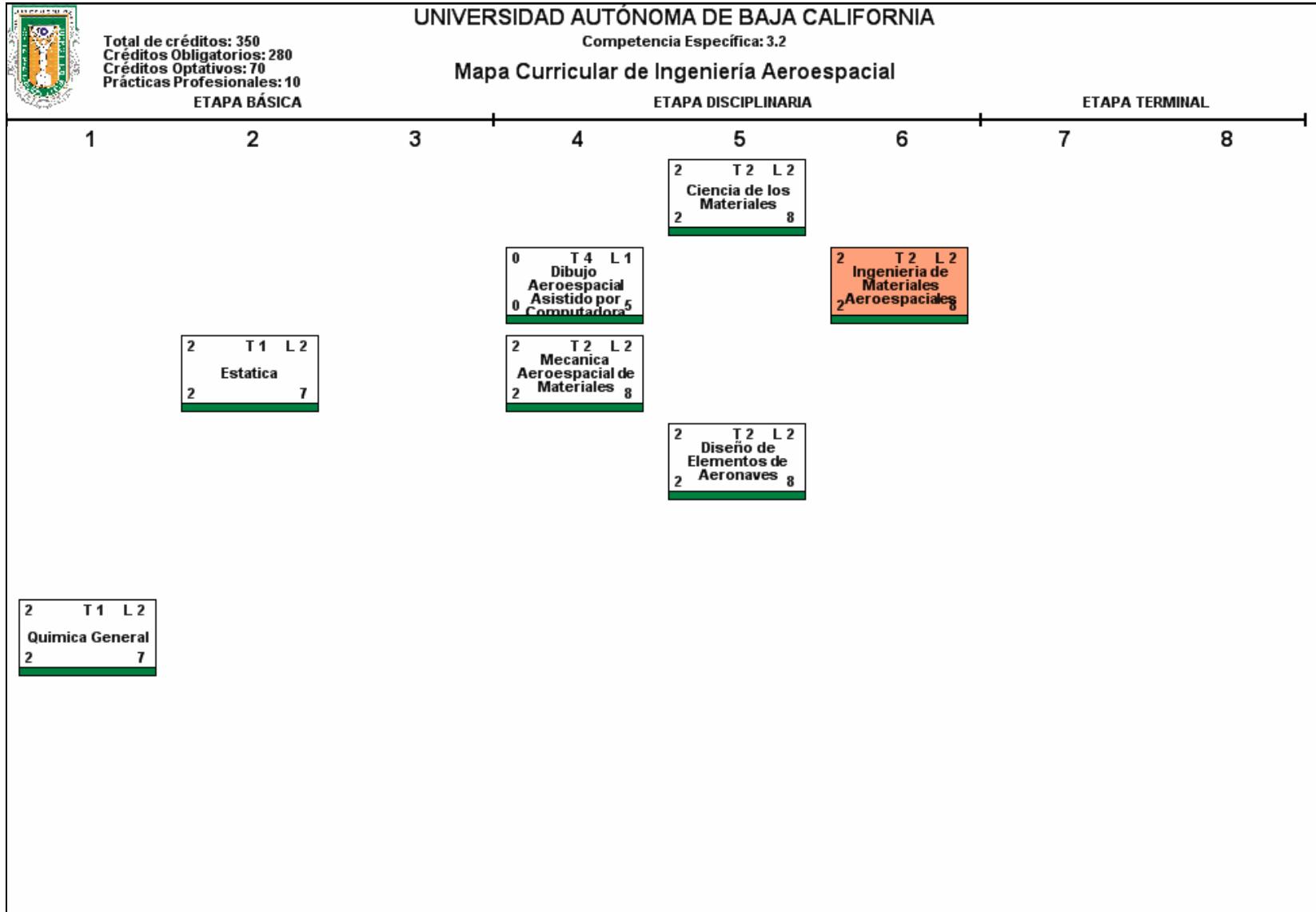
INGENIERO AEREOESPACIAL



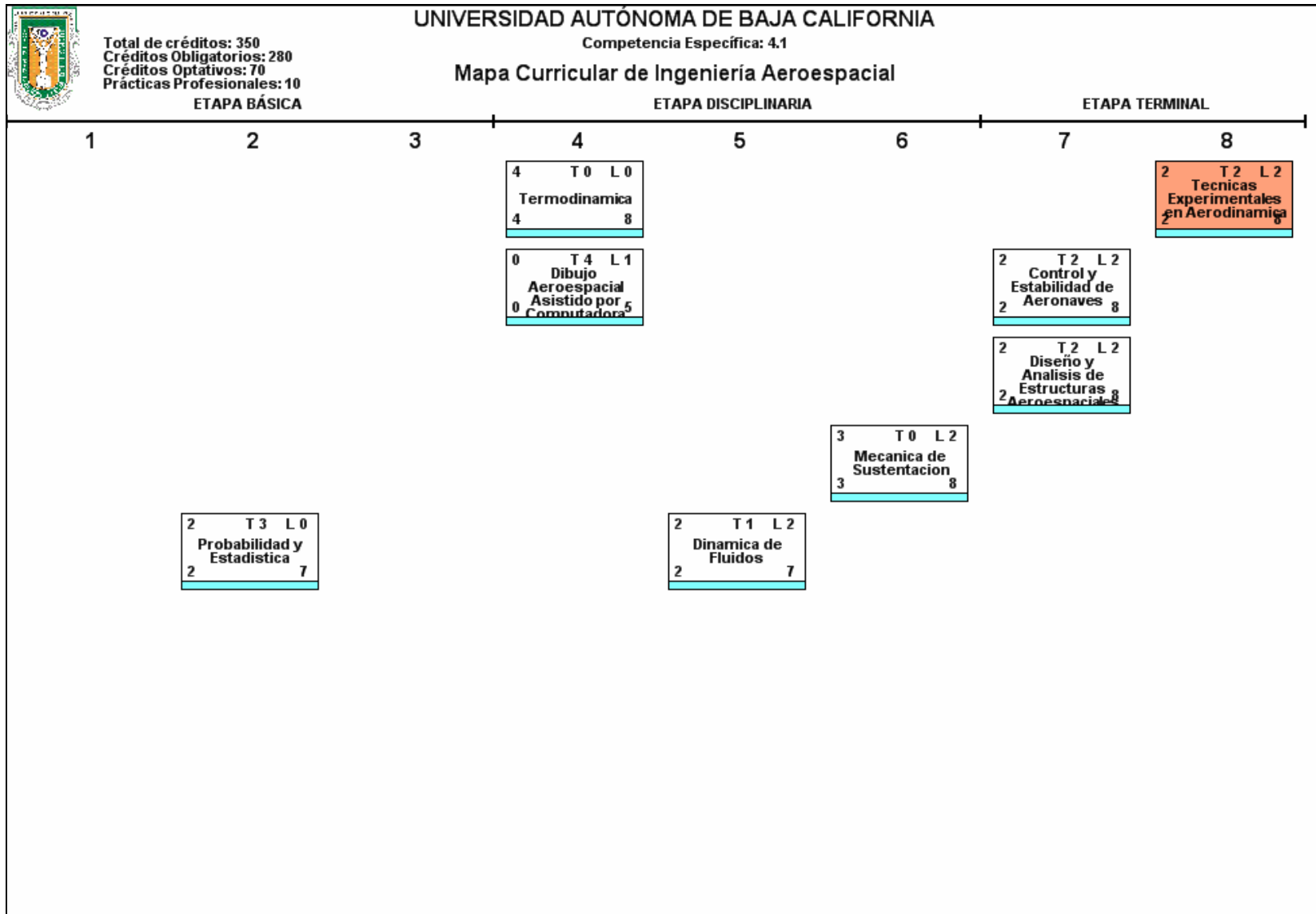
INGENIERO AEREOESPACIAL



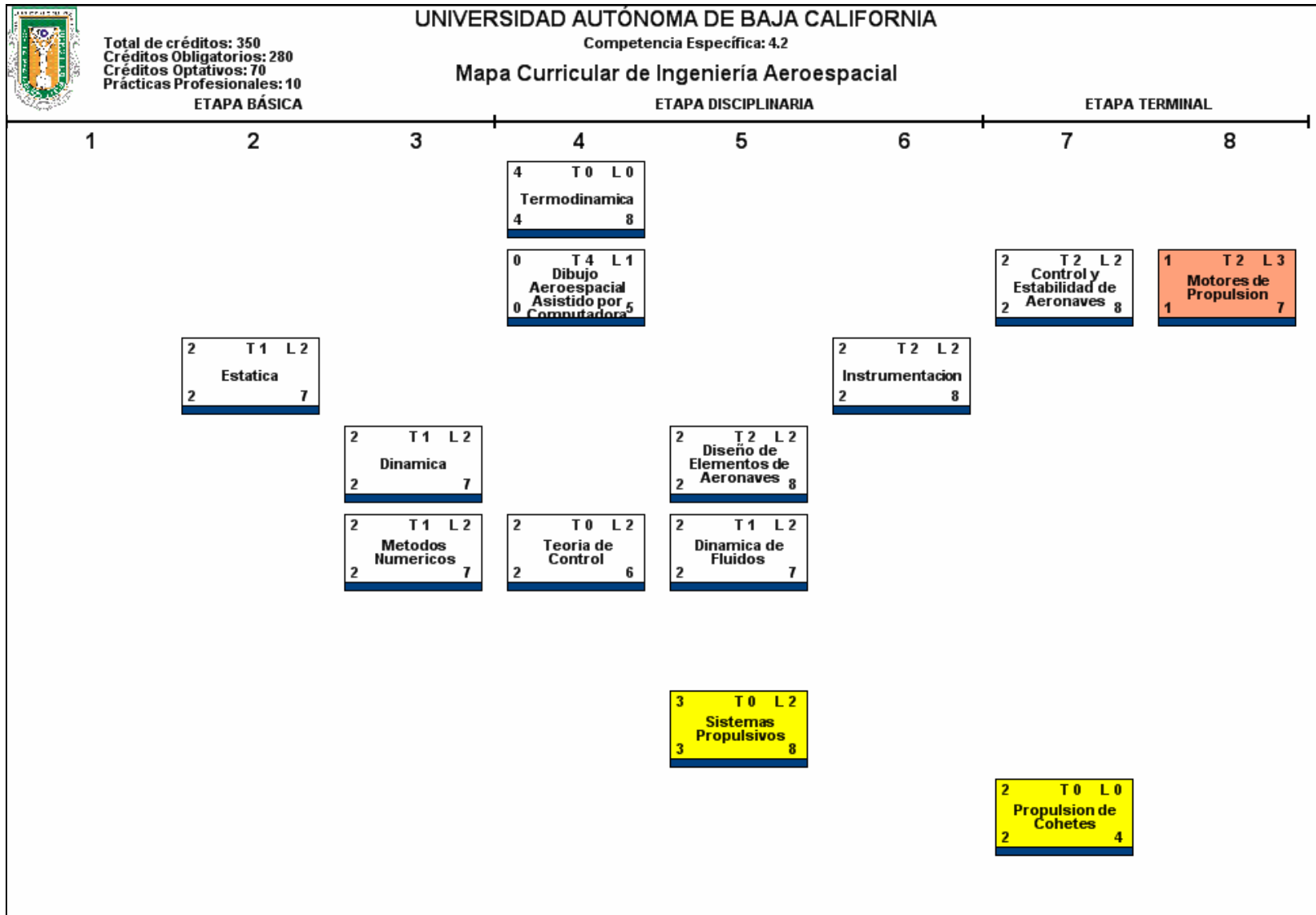
INGENIERO AEREOESPACIAL



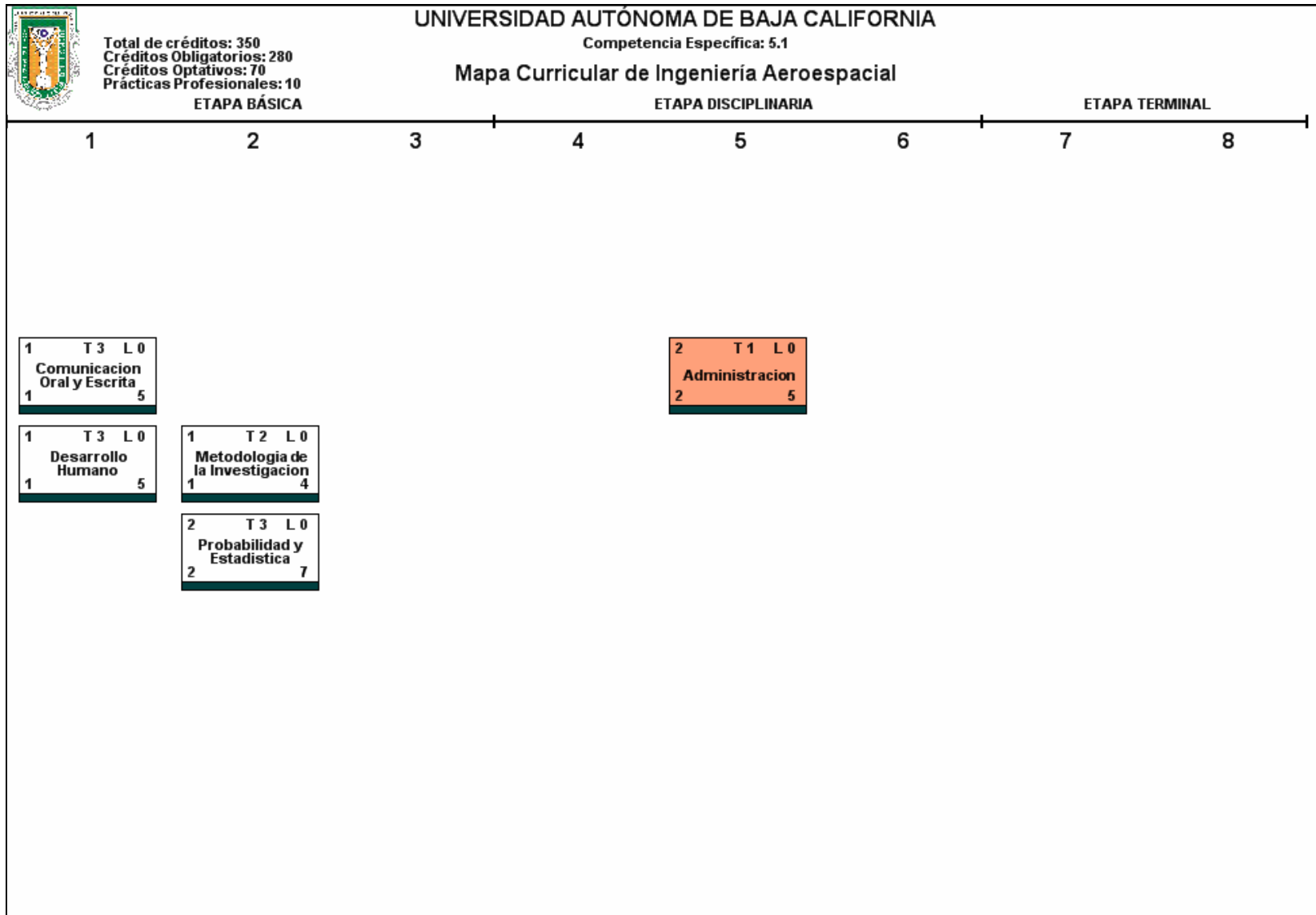
INGENIERO AEREOESPACIAL



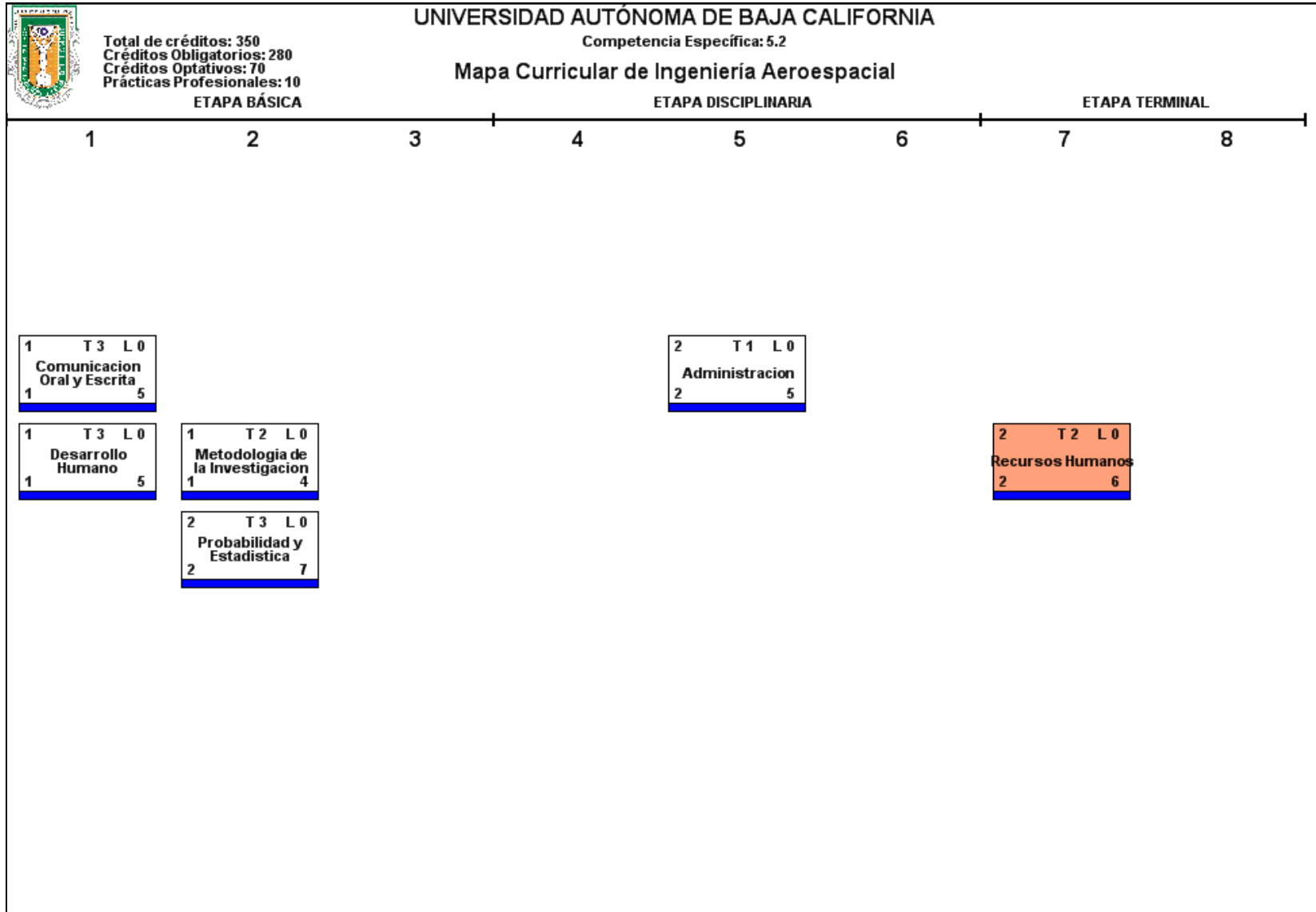
INGENIERO AEREOESPACIAL



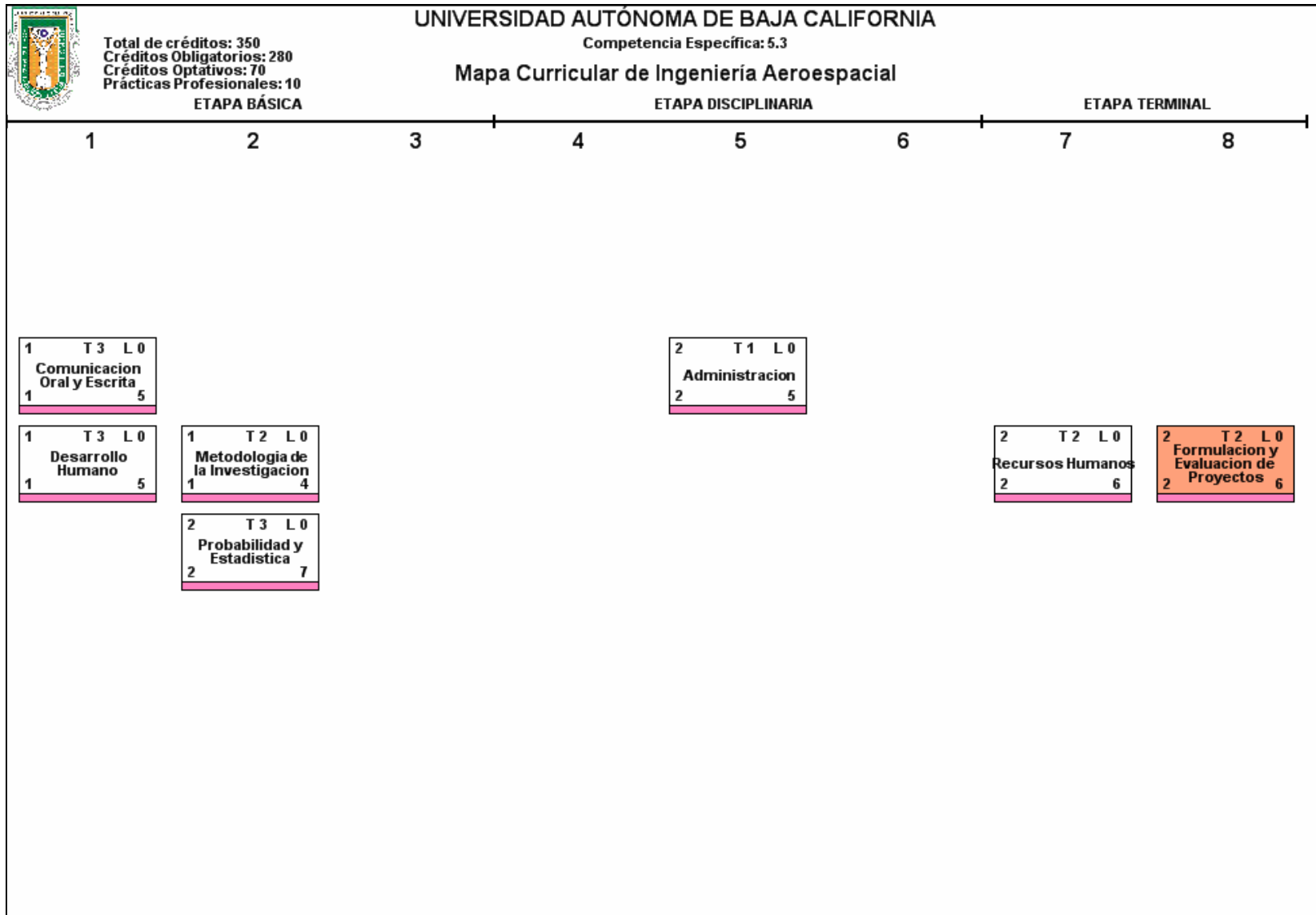
INGENIERO AEREOESPACIAL



INGENIERO AEREOESPACIAL



INGENIERO AEREOESPACIAL



ANEXO

Convenios de la Facultad de Ingeniería, con empleadores y universidades

	Nombre de la Empresa	Fecha del convenio (Ofic. abogado gral.)	Tipo de convenio
1	Accuride International S.A. de C.V.		
2	Arca del Pacífico, S. de R.L. de C.V.	08/04/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
3	ARLOP CONSTRUCTURA E INMOBILIARIA		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
4	AMTEK MÉXICO S.A. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
5	AQUALUNG DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	24/04/2003	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
6	ARMANTEC		
7	Armour de México		
8	Arquitectura e Ingeniería Integrada		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
9	Ayuntamiento Mexicali		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
10	BGF Construcciones		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
11	BREG MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.	06/07/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
12	Brigadas del Sol		
13	CAIPE (Comité Administrador de Infraestructura Pública y Educativa)		
14	CDIyCAPMxl		
15	CESPM		
16	Comisión Federal de Electricidad. Área de Control Baja California		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
17	Construcciones Will-Bel		
18	Constructura CONLEO	07/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
19	Constructora Ley Celaya MARTHA CARMEN ELAYA ROMO		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
20	Constructora OSAL S.A. de C.V.		
21	Coto Technology		

INGENIERO AEREOESPACIAL

22	DCEG-CGE DIRECCION DE CONTROL Y EVALUACION GUBERNAMENTAL CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
23	Dirección de Obras Públicas Municipales		
24	Equipos y Sistemas		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
25	Emermex S.A. de C.V.	02/08/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
26	Empren		
27	Ensambladores Electrónicos de México		
28	Excel Distribuidora S. de R.L. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
29	FETASA Industrial S.A. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
30	GAMELOFT S. DE R.L. DE C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
31	GEODATA		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
32	Grupo Markate de Tecate		
33	Grupo Red Internet Development		
34	Grupo Red Internet Development	11/03/2007	Evaluación de los procesos de Grupo Red a fin de verificar su apego a la norma mexicana.
35	Honeywell Aerospace de México		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
36	Honeywell Productos Automotrices	04/07/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
37	IAASE S.A. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
38	IECSA. INGENIERIA ELECTRICA CORPORATIVA S.A. DE C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
39	INEL de Baja California S. de R.L. de C.V.		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
40	Ing. Alberto Leyva Petterson	02/08/2006	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
41	Ing. y obras		
42	Ingeniería Digital Especializada		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
43	Ingeniería Estructural		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
44	Inmobiliaria del Valle		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
45	Inteligencia Aplicada de Negocios		
46	Interiores Áreas. Gulfstream (IASA)		
47	IVEMSA		
48	Jonathan MFG de México		

INGENIERO AEREOESPACIAL

49	Kenwoth Mexicana S.A. de C.V.		
50	LURAT INGENIEROS ASOCIADOS S.A. DE C.V		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
51	Meyibo, Centro del Saber		
52	MICROSIGA MEXICO SOFTWARE, S.A. DE C.V.	17/01/2005	Impartición de un curso a maestros de la Fac. de Ing. Y uso de software especializado.
53	MISDEL Construcciones		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
54	Mitsubishi PIMS		
55	Novamex México		
56	Obras, Mantenimiento y Servicio (OMSSA)		
57	Obras y desarrollos URBI (ODURBI)		
58	OPERADORA DE PERSONAL TÉCNICO S.A. DE C.V (SUKARNE)		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
59	OXXO		
60	PIMS S.A. de C.V. Mitsubishi		
61	Plamex/Plantronics		Serv. Educ. a nivel postgrado a técnicos de la empresa Estancias de Aprendizaje/Prácticas Profesionales
62	PPIMA THERMOFORMING, S. DE R.L. DE C.V.	Sin Firmar	
63	Promotora de Casas y Edificios, S.A. de C.V.	06/03/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
64	Rheem S. de R.L. de C.V.		
65	Robert Bosch Tool de México		
66	RODA ARKHOS Ingeniería		
67	Samsung Mexicana, S.A. de C.V.	08/09/2005	La empresa proporcionará fondos para becas
68	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	01/03/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
69	Secretaría de Desarrollo Económico		
70	Servicios Técnicos en Obras Civiles		
71	SIEESA		
72	Sistemas e Ingeniería de Baja California		
73	Skyworks Solutions, S.A. de C.V.		
	Sony SBC-M	06/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
74		Sin Firmar	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
75	SPG de México (PaperMate)		
		14/01/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
76	Swift Baja S.A. de R.L.	07/04/2006	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales

INGENIERO AEREOESPACIAL

77	SysMotion Web & Multimedia Services		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
78	Tecnologías Internacionales de Manufactura S.A. de C.V.	11/09/2004	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
79	Teleplan/Tecnomex	18/0/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
80	Televisora de Mexicali		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
81	THOMSON DISPLAYS MEXICANA, S.A. DE C. V		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
82	TOPGRAL del Noroeste		
83	URBI	02/04/2003	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
84	Valutech		
85	Vidrio Plano de Mexicali, S.A. de C.V.	07/08/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
86	Vitro AFG		
87	Vitro Flotado		
88	Wabash Technologies de México	06/09/2004	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
89	WDF Services		Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales
90	Zavala y Grupo Constructores	11/01/2005	Estancias de Aprendizaje/ Prácticas Profesionales

Universidades

- 1 Instituto Politécnico Nacional (IPN)
- 2 Universidad Autónoma de Nuevo León
- 3 Universidad Nacional Autónoma de México
- 4 Politécnico de California Cal-Poly de Pomona California EEUU

CONSEJO TECNICO

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS MEXICALI

OFICIO No. 258/2009-1
UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA


DR. FELIPE CUAMEA VELÁZQUEZ
SECRETARIO GENERAL DE LA U.A.B.C.
P R E S E N T E.-

DESPACHADO
ENE 15 2009
DESPACHADO
RECTORIA

Por este conducto me permito remitir a usted, minuta de Asamblea Ordinaria de Consejo Técnico, llevada a cabo en esta Facultad el día 14 de enero del año en curso, bajo el siguiente ORDEN DEL DÍA:

1. LISTA DE ASISTENCIA.
2. PRESENTACIÓN Y EN SU CASO APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE:

INGENIERO AEREOESPACIAL.
INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES.
INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA.
BIOINGENIERO.

3. ASUNTOS GENERALES

Lo anterior para los efectos a que haya lugar.

ATENTAMENTE
Mexicali, B.C. 14 de enero de 2009
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE
INGENIERIA


M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO
DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA
DESPACHADO
JAN 14 2009
DESPACHADO
FACULTAD DE INGENIERIA

S.c.p.- DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA, Rector de la U.A.B.C.
MAMR/fm.

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS MEXICALI

OFICIO CIRCULAR No.002/2009-1

PRESENTE.-

Con fundamento en el Artículo 147 del Estatuto General de La Universidad Autónoma de Baja California, me permito solicitar su asistencia a la Asamblea Ordinaria de Consejo Técnico, que se llevará a cabo el día miércoles 14 de enero del año en curso, a las 10:00 horas en el Audiovisual 303 de esta Facultad, bajo el siguiente:

ORDEN DEL DÍA

- 1.- LISTA DE ASISTENCIA
- 2.- PRESENTACIÓN Y EN SU CASO APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE:
**INGENIERO AEREOESPACIAL
INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES
INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA
BIOINGENIERO.**
- 3.- ASUNTOS GENERALES

Sin otro particular por el momento y esperando su puntual asistencia, quedo a sus apreciables órdenes

ATENTAMENTE

"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
Mexicali, B. C., 07 de enero de 2009.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE
INGENIERIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
DESPACHADO

JAN 07 2009

DESPACHADO
FACULTAD DE INGENIERIA

M.C. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ ROMERO
DIRECTOR

C.C.P.- Dr. Gabriel Estrella Valenzuela, Rector de la U.A.B.C.
C.c.p.- Dr. Felipe Cuamea Velázquez, Secretario General de la U.A.B.C.
C.c.p.- Arq. Aarón Gerardo Bernal Rodríguez, Vicerrector Campus Mexicali.
MAMR/fm.

Universidad Autónoma de Baja California

LISTA DE ASISTENCIA A SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO
PROPIETARIOS Y SUPLENTES MAESTROS, CONVOCADA EN OFICIO
CIRCULAR No. 002/2009-1 DE FECHA 07 DE ENERO DE 2009.

Mexicali, B.C. 14 de enero de 2009
10:00
Audiovisual No. 303

PROPIETARIOS:

M.C. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA

M.A.P. JOSÉ RAYMUNDO FÉLIX LÓPEZ

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

M.C. GLORIA ETELBINA CHÁVEZ VALENZUELA

M.C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA

M.C. ENVIRA AURORA RODRÍGUEZ VELARDE

SUPLENTES:

ING. FERNANDO JAUREGUI FÉLIX

M.C. PATRICIA LUZ AURORA ROSAS MÉNDEZ

L.S.C. MARÍA ANGÉLICA ASTORGA VARGAS

ING. MARIO BÁEZ VAZQUEZ

ARQ. MARÍA ELSA AGUILAR SIQUEIROS

ING. ROBERTO SAUCEDO ZAVALA



Handwritten signatures of the attendees, corresponding to the names listed on the left. The signatures are written in black ink on horizontal lines.

Universidad Autónoma de Baja California

LISTA DE ASISTENCIA A SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO
PROPIETARIOS Y SUPLENTES ALUMNOS, CONVOCADA EN OFICIO
CIRCULAR No. 002/2009-1 DE FECHA 07 DE ENERO DE 2009.

Mexicali, B.C. 14 de enero de 2009
10:00
Audiovisual No. 303

PROPIETARIOS:

PAUL B. AGUILAR PERALTA

ANGEL GIBRÁN SANTILLANES SICAIROS

JOSÉ FADRIQUE MOLINA GUTIERREZ

JESÚS LEONEL ÍÑIGUEZ RÍOS

ERNESTO VICTOR GONZALEZ SOLIS

ISRAEL TORRES GÓMEZ

SUPLENTES:

ABRIL CELESTE ÍÑIGUEZ VILLEGAS

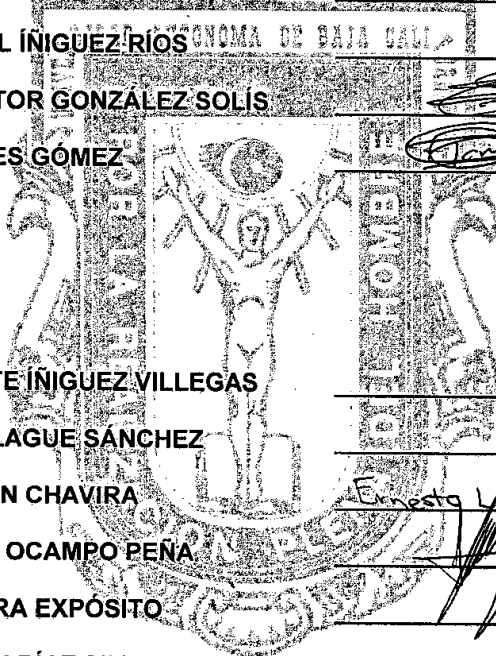
JUAN JOSÉ OLAGUE SÁNCHEZ

ERNESTO LEÓN CHAVIRA

JUAN DE DIOS OCAMPO PEÑA

LEÓN F. LASTRA EXPOSITO

BLANCA SARAI DÍAZ SILVA



Universidad Autónoma de Baja California

Minuta de la Asamblea Ordinaria de Consejo Técnico convocada con fundamento en el artículo 147 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California, vía oficio circular N° 002/2009-1, con la cual se cita a los consejeros alumnos y consejeros maestros en la sala Audiovisual 303 de esta Facultad de Ingeniería Mexicali, a las 10:00 horas del día miércoles 14 de enero de 2009, bajo el siguiente orden del día:

1. LISTA DE ASISTENCIA

2. PRESENTACIÓN Y EN SU CASO APROBACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE:

- INGENIERO AEREOESPACIAL
- INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES
- INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA, Y
- BIOINGENIERO

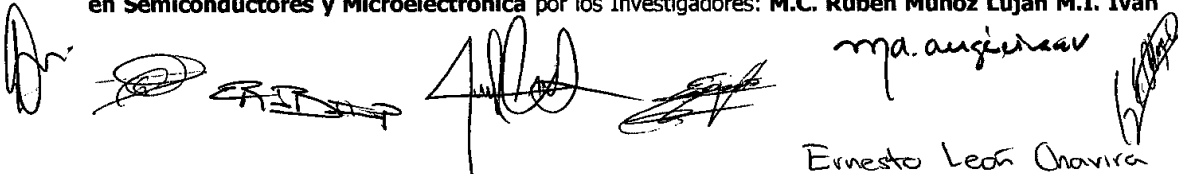
3. ASUNTOS GENERALES

Siendo las 10:12 horas del 14 de enero de 2009, El M.C. Miguel Ángel Martínez Romero, Presidente del Consejo Técnico, inicia la sesión dando lectura del orden del día, acto seguido, solicita la aprobación del mismo. Siendo aprobado por unanimidad, prosigue a verificar la lista de asistencia de los Consejeros maestros y alumnos, constatando que se cuenta con quórum legal. Acto seguido recuerda al pleno, que únicamente los consejeros propietarios tienen voz y voto. De los consejeros suplentes alumnos, dos de ellos pasan al carácter de propietarios en virtud de la inasistencia del consejero propietario correspondiente. Respecto a los consejeros maestros, los seis propietarios están presentes.

Acto seguido, siendo 10:20 horas, solicita al pleno del consejo su anuencia para la permanencia en la sala de los académicos: M.C. Rubén Muñoz Luján, Dra. Lidia Camacho, M.C. Olaf Hernández, Dr. Miguel Bravo Zanoguera, Dr. Marco Antonio Reyna Carranza, M.C. Roberto López Avitia, Dr. Alejandro Lambert Arista, M.C. Edna Alicia Valenzuela Rodríguez, y M.C. Víctor Nuño, la solicitud anterior, la hace, en virtud de que en las reuniones de Consejo Técnico únicamente los Consejeros Técnicos pueden asistir a ellas, sin embargo, para atender el segundo punto del orden del día, es imprescindible la presencia de los académicos mencionados, ya que son ellos quienes desarrollaron las propuestas de los planes de estudio en atención y a su vez, deberán exponer el proyecto ejecutivo correspondientes a cada plan de estudio de los programas educativos precitados en el orden del día. Se concede el permiso en cuestión por unanimidad.

Acto seguido, el presidente del Consejo Técnico, indica que el punto 2 del orden del día, corresponde a la **PRESENTACIÓN DE LOS PROYECTOS DE CREACIÓN DE LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE: INGENIERO AEREOESPACIAL, INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES, INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA, Y BIOINGENIERO.** Menciona que en caso de ser aprobado por el Consejo Técnico de esta Facultad, seguirá su curso, según los lineamientos de la normatividad legislativa de nuestra Institución. Para atender plenamente este cometido, previamente se entregó a cada consejero, el archivo electrónico de cada proyecto, con el objetivo de que cada uno pudiese revisar detenidamente cada propuesta y viabilizar su valiosa colaboración, retroalimentando dichas propuestas con sus comentarios, observaciones y/o recomendaciones; comenta que como primera parte de este punto, se realizará la presentación de cada propuesta al pleno del consejo, comentando que pueden retroalimentar durante la presentación o al final de ésta, según lo consideren pertinente.

Siendo las 10:26 horas, se da inicio a la presentación del proyecto ejecutivo del P.E. de **Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica** por los Investigadores: **M.C. Rubén Muñoz Luján M.I. Iván**


Ernesto León Chavira

Universidad Autónoma de Baja California

Olaf Hernández Fuentes y Dra. Guadalupe Lydia Álvarez Camacho. Se inicia con una breve descripción del mismo, enfatizando que El Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica es un profesional versátil que se puede desempeñar en las áreas de diseño, investigación y desarrollo, soporte técnico especializado, administración y mejoramiento de procesos, en cualquier etapa de la fabricación de circuitos integrados. Para lograr esto, en imperativo recurrir en forma creativa y entusiasta a sus conocimientos de física, química, matemáticas, así como a técnicas de calidad para mejorar la productividad, la calidad y el rendimiento de las secciones de proceso a su cargo, todo con una visión de respeto a los derechos humanos, al entorno biológico y consciente en todo momento de su importante papel como impulsor del desarrollo tecnológico y económico sin desatender los puntos propios para asegurar el desarrollo sustentable. Señalan además, que el plan está conformado por 350 créditos a cursar en 9 semestres. Puntualizando que la propuesta se sustentó en el diagnóstico interno y externo, a nivel local, regional, nacional e internacional, así como el análisis de Planes de Estudio de dicha carrera en otras Instituciones Educativas nacionales y de otros países. Enfatiza además que el plan de estudios está diseñado para dar atención a las problemáticas emergentes del sector industrial y de servicios, formando ingenieros competentes en el área de semiconductores. Se hace mención que La creación de este programa educativo Programa Educativo de Ingeniero en Semiconductores y Microelectrónica, responde a los objetivos planteados en el Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 de la Universidad Autónoma de Baja California y del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 en el sector de Electrónica y Nanotecnología, buscando mejorar las competencias del capital humano para que sea capaz de enfrentar nuevos retos. Las tendencias de globalización actuales visualizan la integración de estrategias para facilitar el acceso a la tecnología y al conocimiento. Además, se pretende impulsar la investigación para el desarrollo de tecnología y al mismo tiempo una educación que promueva la adquisición de habilidades que sean útiles en el desarrollo de competencias laborales y de formación integral.

Una vez finalizada la presentación del proyecto ejecutivo, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. Pide la palabra un consejero alumno, y cuestiona si se cuenta con los laboratorios, planta académica e infraestructura para viabilizar la apertura de esta carrera. Responde la Dra. Lidia que se hizo durante el diseño del plan de estudios, la evaluación correspondiente, precisamente buscando responder a este cuestionamiento. Se listaron los recursos e infraestructura necesaria para implementar el plan de estudios, lo que dirigió su atención en la gestión de recursos, por una parte, a la UABC, realizando además, las gestiones pertinentes para cumplir con las necesidades, realizando convenios de colaboración con empresas líderes en el área, apoyando con espacios y asesoría vía proyectos de vinculación con valor en créditos, con los centros e institutos de investigación de la región, colaborando mediante las estancias de investigación tanto de los académicos como de los estudiantes, todo esto, empleando las modalidades de aprendizaje que ofrece el estatuto escolar institucional. Por lo que, el estudio realizado, indica que se cuenta con los recursos humanos, tecnológicos e infraestructura para atender los requerimientos de dicho programa educativo, por lo que es factible la apertura del mismo.

La Consejera M.C. Gloria Etelbina Chávez Valenzuela, pregunta en que lugar de la región se cuenta ya con un programa educativo en el área, respondiendo la Dra. Lidia que la institución mas cercana que ofrece esta carrera está en Nueva York, entre otros, sin embargo, como se mencionó en el proyecto ejecutivo, el estudio de mercado reporta que es un área emergente en la región y que se tienen los recursos necesarios para atender las necesidades propias para formar a ingenieros competentes en el área. Por otra parte, la UABC, como institución, toma la delantera en dar respuesta a dichas necesidades, formando ingenieros en el área de semiconductores y microelectrónica. Como punto final, la Dra. Lidia acota que en brasil, están más adelantados que nosotros en esta área, agrega que se tienen áreas potenciales de desarrollo, por lo que es importante dar el primer paso en el desarrollo de profesionales competentes en esta disciplina.

No habiendo mas participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean una sesión abierta o si consideran que se tiene información suficiente para someter a votación la aprobación del Proyecto del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signatures]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Universidad Autónoma de Baja California

en Semiconductores y Microelectrónica. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 10:52 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERO EN SEMICONDUCTORES Y MICROELECTRÓNICA.**

Siendo las 10:53, EL Dr. Miguel Bravo Zanoguera hace la presentación del proyecto ejecutivo del Plan de estudios del programa educativo de la carrera de Bioingeniero, en primera instancia enumera las etapas que marca la metodología a seguir para el diseño y desarrollo de los planes de estudios, según lo establece la normatividad institucional. Agrega que previo al desarrollo del estudio de factibilidad se llevaron a cabo reuniones con los directivos de las unidades académicas participantes, quienes propusieron a los docentes e investigadores que conformarían el grupo de trabajo encargado de desarrollar una propuesta específica. Dicho grupo fue formado con personal académico de los tres campus de la UABC con un perfil afín a las áreas de la Bioingeniería, quienes se reunieron periódicamente para discutir y definir las problemáticas, competencias y unidades de aprendizaje que conforman esta propuesta. Continúa exponiendo el perfil de ingreso, el perfil de egreso, las etapas de formación que conforma en su totalidad el plan de estudios, etc. puntualiza que el bioingeniero será competente para participar profesionalmente en los proyectos de de biotecnología, ingeniería biomédica y medio ambiente; incidiendo en el sector público en dependencias de los tres niveles de gobierno y organismos descentralizados, en el sector privado o como profesional independiente.

Siendo las 11:22 horas se finaliza la exposición del proyecto ejecutivo del P.E. de Bioingeniero. Acto seguido, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. Solicita la palabra el consejero alumno Juan de Dios Ocampo y pregunta si se buscó el apoyo por la planta académica de la escuela de medicina, el Dr. Marco Antonio Reyna responde que se hicieron las gestiones pertinentes de los apoyos necesarios para la apertura de este programa, que se tiene contemplado la participación de algunos docentes de la Facultad de Medicina, así como también, el apoyo de otros profesionales en el área de instrumentación biomédica, ciencias de la salud, etc. Agrega además, que ya se atendió este rubro, y que se cuenta con los recursos humanos formados por académicos, investigadores, además de los recursos materiales, soporte tecnológico, laboratorios y la infraestructura requerida.

No habiendo mas participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean una sesión abierta o si consideran que se tiene información suficiente para someter a votación la aprobación del Proyecto del Plan de Estudios de la carrera de Bioingeniero. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 11:27 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE BIOINGENIERO.**

Siendo las 11:34 horas, el M.C. Víctor Nuño Moreno, da inicio a la presentación del proyecto ejecutivo del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Aeroespacial. Como primera fase, presenta los puntos esenciales para la operación y funcionamiento del programa, seguida de la descripción de la justificación de este programa de estudios. Continúa con la descripción genérica del plan de estudios, indicando la estructura y conformación del mismo. Subsiguientemente, detalla genérica y cuantitativamente el Plan de estudios, puntualizando en la distribución de asignaturas y créditos que componen el plan, las competencias generales, competencias específicas y particulares del programa educativo, así como las formas de evaluación proyectadas y previstas para llevar un seguimiento y retroalimentación en el proceso para un óptimo resultado. Hace énfasis en el perfil de egreso del ingeniero aeroespacial y áreas potenciales de desarrollo. Destacó que el ingeniero aeroespacial, es el profesional de la ingeniería competente para la resolución de las problemáticas que se sucedan en la industria aeroespacial, tanto en el sector manufacturero, de diseño y pruebas así como el de servicios, con una visión comprometida con la optimización de recursos físicos y humanos, y en búsqueda constante de la calidad, mediante la aplicación de conocimientos técnicos y metodológicos basados en las ciencias de la ingeniería aeroespacial y con los cuales pueda analizar, diseñar y tomar decisiones pertinentes en su ejercicio profesional; diseñando, desarrollando, implementando, evaluando y controlando los procesos de manufactura y sistemas de aeronavegación, a través de la ciencia y la mecánica de los materiales, para optimizar y hacer eficientes los procesos de diseño

Universidad Autónoma de Baja California

en la industria aeroespacial, utilizando hardware y software especializado, para mejorar su eficiencia en el ámbito nacional con creatividad y congruencia y con una actitud creativa innovadora y responsable, Finaliza con el campo ocupacional del ingeniero aeroespacial, por una parte en todas **aquellas dependencias involucradas en la plantación y establecimiento de la industria aeroespacial, además, laborar en centros de investigación y desarrollo estudio de los materiales y procesos utilizados en la industria aeroespacial; y que tendrá la capacidad académica suficiente para participar en la docencia en las instituciones de educaron superior.**

Siendo las 11:52 horas se finaliza la exposición del proyecto ejecutivo del P.E. de Ingeniero Aeroespacial. Acto seguido, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. La consejera maestra M.C. Gloria Etelbina Chávez, pregunta que sí se tiene contemplado iniciar en el área de manufactura y después se ascender al área de diseño, cuánto tiempo consideran que se requiere para dicha transición? Responde el M.C. Víctor Nuño que se estarán trabajando en ambas áreas de énfasis, pero sesgados a la de manufactura atendiendo a las necesidades de la región y del campo ocupacional en general, y que de acuerdo a las tendencias en 12 años se tendrá el desarrollo pleno en el área de diseño.

No habiendo mas participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean una sesión abierta o si consideran que se tiene información suficiente para someter a votación la aprobación del Proyecto del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero Aeroespacial. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 12:05 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERO AEREOESPACIAL.**

Siendo las 12:12 horas, el Dr. Alejandro Lambert Arista, da inicio a la presentación del proyecto ejecutivo del Plan de estudios del programa educativo de ingeniero en energías renovables. Principia con los puntos esenciales para la operación y funcionamiento del programa, seguida de la descripción de la justificación de este programa de estudios. Continúa con la descripción genérica del plan de estudios, indicando la estructura y conformación del mismo. Subsiguientemente, detalla genérica y cuantitativamente al Plan de estudios, puntualizando en la distribución de asignaturas y créditos que componen el plan, las competencias generales, competencias específicas y particulares del programa educativo, así como las formas de evaluación proyectadas y previstas para llevar un seguimiento y retroalimentación en el proceso para un óptimo resultado. Hace énfasis en el perfil de egreso del ingeniero en energías renovables y áreas potenciales de desarrollo. Destacó que El Ingeniero en Energías Renovables es el profesional altamente capacitado y con enfoque multidisciplinario, que se ocupa del estudio, diagnóstico, evaluación y planeación de recursos energéticos, a través del análisis, diseño e implementación de tecnologías en procesos de generación de energía, que promuevan el desarrollo sustentable a nivel local, regional, nacional e Internacional. Aplica sus conocimientos y técnicas especializadas y fundamentadas en las ciencias básicas, ciencias aplicadas, ciencias sociales y administrativas y los principios y métodos del análisis y diseño de la ingeniería, con una visión de respeto al individuo, la sociedad y el medio ambiente

Siendo las 12:32 horas se finaliza la exposición del proyecto ejecutivo del P.E. de Ingeniero en energías renovables. Acto seguido, toma la palabra el presidente del consejo, dirigiéndose al pleno del consejo, invitándolos a emitir sus comentarios, dudas, observaciones o recomendaciones. No habiendo participaciones por los consejeros, toma la palabra el M.C. Miguel Ángel Martínez Romero preguntando a los consejeros si desean una sesión abierta o si consideran que se tiene información suficiente para someter a votación la aprobación del Proyecto del Plan de Estudios de la carrera de Ingeniero en energías renovables. Se somete a votación dicha propuesta. **SIENDO LAS 12:35 HORAS, SE APRUEBA POR UNANIMIDAD EL PROYECTO DE CREACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE LA CARRERA DE INGENIERO EN ENERGÍAS RENOVABLES.**

[Vertical list of signatures on the right margin]

[Vertical list of signatures on the left margin]

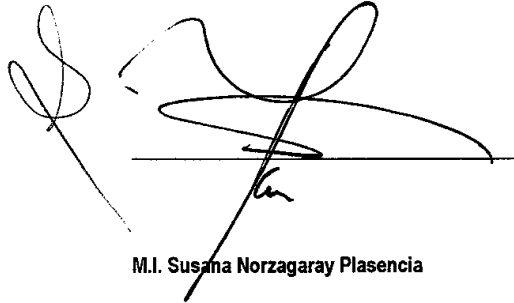
[Horizontal list of signatures at the bottom of the page]

Universidad Autónoma de Baja California

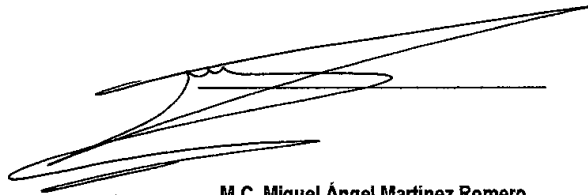
El Presidente del consejo aclara que aún cuando pasen a Consejo Universitario los proyectos, se tiene apertura a recomendaciones y comentarios sobre cada plan de estudios aprobados por cualquier universitario que desee hacerlo.

No habiendo **asuntos generales** que tratar, siendo las 12:50 Hrs. se da por terminada la sesión del Consejo y firman los que en ella intervinieron.

Atentamente



M.I. Susana Norzagaray Plasencia


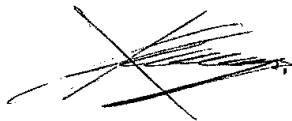
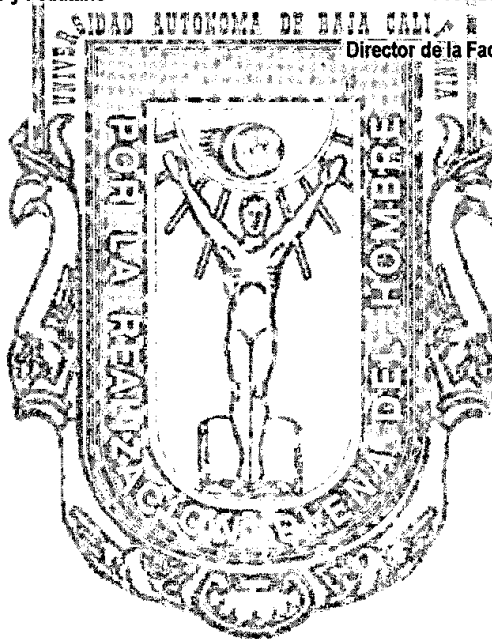

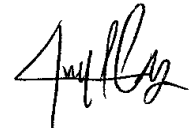

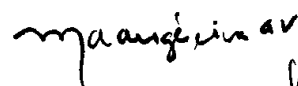
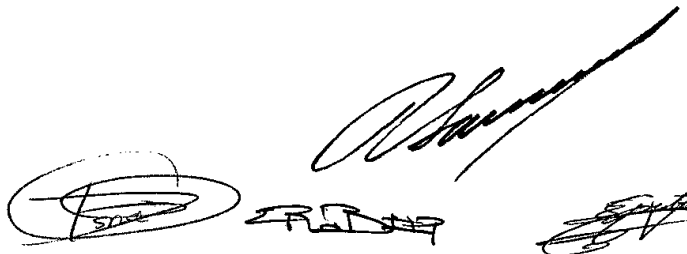


M.C. Miguel Ángel Martínez Romero

Secretario del Consejo Técnico y Fedatario

Presidente del Consejo Técnico y

Director de la Facultad de Ingeniería, Mexicali, UABC





El P. Rodríguez V.

Ernesto León Chavira

1ro /ETAPA BASICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADA

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería-Mxli, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Facultad de Ingeniería Ensenada, Escuela de Ingeniería y Negocios Valle de Guadalupe.
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Algebra Lineal 5. Clave _____
6. HC: HL: HT: 2 HPC: HCL: HE: 2 CR: 6
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
15-Enero-2009.

Formuló:

RUTH ELBA RIVERA CASTELLON

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

LUCILA ZAVALA MORENO

Vo.. Bo. M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
Cargo: Director – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

VELIA VERONICA FERREIRO MARTINEZ

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

I. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Álgebra Lineal está situado en el tronco común de ciencias de la ingeniería, dentro de la etapa básica. Provee de las herramientas necesarias para la elaboración de modelos lineales que explican y predicen diversos fenómenos de estas áreas del conocimiento.
La finalidad del curso es resolver sistemas de ecuaciones lineales, matrices y determinantes así como espacios vectoriales, sus componentes y propiedades para aplicarse en sistemas de programación lineal, mediante su estudio teórico y aplicación práctica.
Proporciona al estudiante los conocimientos, métodos y técnicas favoreciendo en el estudiante el razonamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y el interés por la búsqueda de información y resolución de problemas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Emplear el sistema de los números complejos, y el álgebra matricial, mediante la aplicación de sus distintas representaciones y propiedades de operación, para resolver e interpretar problemas cotidianos y de ingeniería, con actitud reflexiva, disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y tolerancia.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Resolución de ejercicios, tareas, exámenes y problemas a través de talleres siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Diferenciar los tipos de representación numérica en reales y complejos mediante la identificación de su parte real e imaginaria para realizar las operaciones básicas con actitud proactiva y disciplinada.

Contenido

Duración

1. SISTEMA DE NUMERACIÓN

- 1.1 Introducción a los números reales.
- 1.2 Números complejos
- 1.3 Representación rectangular
- 1.4 Representación polar
- 1.5 Fórmula de Euler
- 1.6 Operaciones básicas

(HC: 6, HT: 6)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.

Contenido

2. POLINOMIOS

- 2.1 Definición.
- 2.2 Raíces de polinomios.
- 2.3 Teorema del residuo.
- 2.4 Teorema del factor.
- 2.5 División sintética
- 2.6 Fracciones parciales

Duración

(HC: 6, HT: 6)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar los conceptos de vectores y matrices a través de operaciones escalares, vectoriales y con matrices para representar graficas de dos y tres dimensiones en forma organizada y reflexiva.

Contenido

Duración

3. VECTORES Y MATRICES

(HC: 8 HT: 8)

- 3.1 Concepto de vectores.
- 3.2 Representación gráfica en dos y tres dimensiones.
- 3.3 Operaciones con vectores: escalares y vectoriales.
 - 3.3.1 Sumas y restas.
 - 3.3.2 Multiplicación por un escalar.
 - 3.3.3 Producto punto.
 - 3.3.4 Producto cruz.
- 3.4 Espacio vectorial: dependencia e independencia lineal.
- 3.5 Matrices.
- 3.6 Operaciones con matrices
- 3.7 Transpuesta de una matriz

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar diferentes métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante técnicas y herramientas para resolver problemas de programación lineal u optimización comprobando su utilidad practica con disposición y disciplina.

Contenido

Duración

4. SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y DETERMINANTES

(HC: 12 HT: 12)

- 4.1 Determinantes y sus propiedades.
- 4.2 Determinantes e inversas. Método de cofactores.
- 4.3 Regla de Cramer.
- 4.4 Sistemas de ecuaciones lineales y su clasificación.
- 4.5 Eliminación Gaussiana.
- 4.6 Eliminación Gauss-Jordan.
- 4.7 **Calculo de la** Inversa de una matriz
- 4.8 Sistemas Homogéneos.

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diferenciar los tipos de representación numérica en reales y complejos mediante la identificación de su parte real e imaginaria con actitud proactiva y disciplinada.	Representación rectangular y polar de números complejos	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
2	Realizar las operaciones básicas de números complejos con actitud proactiva y disciplina.	Operaciones básicas con números complejos.	Calculadora, plumón y pintarrón.	4 Horas
3	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	Teorema del residuo y del factor		2 Horas
4	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	División Sintética	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
5	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	Fracciones Parciales	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
6	Aplicar los conceptos de vectores y matrices a través de operaciones escalares, vectoriales y con matrices para representar graficas de dos y tres dimensiones en forma organizada y reflexiva.	Operaciones con Vectores: Suma, resta y multiplicación por escalar	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
7		Producto Punto y producto cruz:	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
8	Aplicar diferentes métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante técnicas y	Operaciones con Matrices	Calculadora,	4 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

	herramientas para resolver problemas de programación lineal u optimización comprobando su utilidad practica con disposición y disciplina.		plumón y pintarrón	
9		Determinantes y Cofactores		2 Horas
10		Regla de Cramer		2 Horas
11		Eliminación Gaussiana y Gauss-Jordan		4 Horas
12		Calculo de la inversa de una Matriz		4 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- **Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema por parte del docente**
- **Explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en algebra lineal**
- **Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.**
- **Uso de herramientas computacionales para la resolución de ejercicios.**
- **Resolución de ejercicios prácticos a través de talleres individuales y/o en equipo.**

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

Para acreditar la unidad de aprendizaje se requiere:

- Cumplir con el 80% de asistencia
- Presentar la totalidad de los exámenes parciales con promedio mínimo de 60 (sesenta)

Criterios de Calificación:

- Se evaluara con 4 exámenes parciales de 15% cada uno
- El 40% restantes corresponde a la aprobación del taller

Criterios de Evaluación:

La evaluación se desarrollara por medio de exámenes teóricos y entrega en tiempo y forma de los reportes de cada taller.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

- Álgebra lineal.
Grossman, Stanley I.
5ta ed. Corregida.
McGraw-Hill.
2008.
- Álgebra superior.
Spiegel Murria R.
McGraw Hill interamericano.
2008.

- Álgebra lineal y sus aplicaciones.
Lay David C.
3ra edición actualizada
Pearson Educación.
2007.
- Álgebra superior.
Reyes Guerrero, Araceli.
Thomson.
2005.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

2. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería -Mexicali
Facultad de Ingeniería -Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios -Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios –San Quintín
Escuela de Ingeniería y Negocios –Valle
Facultad de Ciencia Químicas e Ingeniería -Tijuana
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común en Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Cálculo Diferencial 5. Clave _____
6. HC: 2 HL: _____ HT: 3 HPC: _____ HCL: _____ HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Formuló:

Fecha de elaboración: 15 de enero de 2009.

Formuló:

M.C. José Alvaro Encinas Bringas

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

Ing. Eva Verónica Solaiza Guevara

Vo.. Bo. M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Fis. Tania Angélica López Chico

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El contenido de esta unidad de aprendizaje es necesario para la formación adecuada del ingeniero ya que proporciona las bases y principios de funciones, límites, derivación y optimización, para la aplicación de las matemáticas en la ingeniería, los temas desarrollados se encontraran en las diversas unidades de aprendizaje tanto en la etapa básica como disciplinaria y terminal. Integrado con los otros cursos de cálculo y ecuaciones diferenciales, provee de las habilidades y conocimientos que requieren los estudiantes de ingeniería para resolver problemas de aplicación.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la diferenciación de funciones, mediante el uso de límites y teoremas de derivación, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración de un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: gráfica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.

Contenido

Duración

Encuadre

1. FUNCIONES DE UNA VARIABLE

(HC: 8, HT: 12)

- 1.1 Desigualdades Lineales y de valor absoluto.
- 1.2 Concepto de función. Representaciones.
- 1.3 Modelado de funciones.
- 1.4 Funciones algebraicas
- 1.5 Funciones trascendentes
- 1.6 Composición de funciones
- 1.7 La inversa de una función.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Determinar los límites y continuidad de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes para su aplicación en diferenciación de funciones, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.

Contenido

Duración

2. LÍMITES Y CONTINUIDAD

(HC: 8, HT: 12)

- 2.1 Concepto de límite de una función.
- 2.2 Límites gráficos y numéricos
- 2.3 Límites unilaterales.
- 2.4 Límites algebraicos. Teoremas.
- 2.5 Límites al infinito. Asíntotas horizontales.
- 2.6 Límites infinitos. Asíntotas verticales.
- 2.7 Continuidad y discontinuidad de una función.
- 2.8 Razón de cambio promedio e instantáneo. Secante y Tangente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Determinar las derivadas de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes para su aplicación en problemas de optimización, con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

3. LA DERIVADA

(HC: 8, HT: 12)

3.1 Concepto de derivada de una función.

3.2 Derivación grafica de una función

3.3 Derivación analítica de una función

3.4 Teoremas de derivación de funciones algebraicas.

3.5 Teoremas de derivación de funciones trascendentes.

3.6 Regla de la cadena

3.7 Derivación implícita. Problemas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar la derivada de una función empleando los criterios de la primera y segunda derivada para resolver problemas de optimización con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

4. APLICACIÓN DE LA DERIVADA

(HC: 8, HT: 12)

- 4.1 Crecimiento, decrecimiento de una función.
- 4.2 Valores máximos y mínimos.
- 4.3 Teorema de Rolle y del valor medio.
- 4.4 Criterio de la primera derivada.
- 4.5 Criterio de la segunda derivada
- 4.6 Concavidad y puntos de inflexión.
- 4.7 Problemas de optimización.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.Graficación y solución de desigualdades	Resolver, clasificar y graficar desigualdades lineales mediante el uso de sus propiedades para la resolución de problemas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el campo de valores permisibles que puede tomar una variable en una desigualdad aplicando sus propiedades. . ✓ Trazar la gráfica de una desigualdad de 2 variables en un plano. 	Pintarrón/Plumones	3 Horas
2.Solución y graficación de ejercicios de valor absoluto	Resolver ejercicios de desigualdades aplicando los teoremas de valor absoluto para su uso en la interpretación del dominio de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar el concepto y propiedades de valor absoluto en la resolución de ejercicios. 	Pintarrón/Plumones	3 Horas
3. Realizar operaciones entre funciones.	Realizar operaciones entre funciones en base aplicando el álgebra de funciones para analizar sus gráficas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir una solución ✓ Describir las propiedades de una función constante ✓ Realizar operaciones fundamentales entre funciones ✓ Determinar y graficar la inversa de una función. 	Pintarrón/Plumones Calculadora-graficadora	3 Horas
4.Solución grafica y analítica de funciones , para determinar domino y rango	Trazar gráficas de funciones mediante con apoyo de la calculadora-graficadora para determinar su dominio y rango, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graficar funciones y describirlas visualmente. ✓ Observar los valores permitidos de las variables dependientes e independientes. ✓ Determinar analítica y gráficamente el dominio y contradominio de una función. 	Pintarrón/Plumones Calculadora-graficadora	3 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5 y 6 Calcular los límites de una función	Determinar los límites de funciones mediante la aplicación de las propiedades de los límites de funciones en forma algebraica, gráfica y numérica mediante para examinar el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calcular el límite de constantes tanto positivas como negativas. ✓ Calcular el límite de una suma de funciones. ✓ Calcular el límite de un producto de funciones. ✓ Calcular el límite de un cociente de funciones. ✓ Calcular límites al infinito. ✓ Calcular límites infinitos. ✓ Determinar si un límite está definido. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 Horas
7 Continuidad de una función	Determinar la continuidad de una función en forma algebraica y gráfica, mediante el uso de los teoremas correspondientes para examinar el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar la definición de continuidad en un punto. ✓ Aplicar la definición de continuidad sobre un intervalo cerrado. ✓ Utilizar gráficas para determinar continuidad y discontinuidad. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 Horas
8-11 Calcular la derivada de todo tipo de funciones analítica y gráficamente	Obtener la derivada de diversas funciones, aplicando las fórmulas y teoremas de derivación y apoyados con calculadora-graficadora para examinar analítica y gráficamente el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar la definición de límite para calcular la derivada. ✓ Usar reglas para calcular derivadas de sumas, productos y cocientes. ✓ Calcular la derivada de funciones inversas. ✓ Usar reglas para resolver problemas de valor inicial. ✓ Usar las reglas y técnicas de derivación para calcular derivadas de funciones distintas. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	12 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
12-13 Resolver ejercicios que incluyan el criterio de la primera y segunda derivada	Obtener los valores extremos de una función aplicando los criterios de la primera y segunda derivada para bosquejar una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir y determinar los puntos críticos. ✓ Identificar los extremos como un subconjunto de los puntos críticos. ✓ Identificar los extremos en una gráfica como máximos y mínimos globales. ✓ Usar la primera derivada para determinar los valores críticos de una función. ✓ Usar la segunda derivada para determinar concavidades y puntos de inflexión. ✓ Identificar la conexión distancia-tiempo-velocidad. ✓ Resolver problemas que impliquen razón de cambio. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 Horas
14-15 Resolver problemas de optimización	Resolver problemas de optimización cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de los conceptos de máximos y mínimos para encontrar valores óptimos, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graficar una función que describa un problema físico y estimar su valor mínimo y máximo. ✓ Usar una ecuación con una relación fija entre las variables para escribir la función a ser optimizada en términos de una sola variable. ✓ Tomar la derivada de la función optimizada para determinar los valores extremos. ✓ Usar los criterios de la primera y segunda derivada para identificar los valores extremos como máximo o como mínimo. 	Pintarrón marcadores Calculadora-graficadora	3 Horas
16 Resolver problemas de incrementos y diferenciales	Aplicar el concepto de derivada de una función, mediante los principios de incrementos y diferenciales para resolver problemas matemáticos y científicos, en forma analítica y	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar la fórmula de la derivada para calcular la pendiente de las rectas tangente y normal a una función. ✓ Usar el procedimiento de linealización 	Pintarrón y marcadores de colores. Calculadora-graficadora	3 Horas

INGENIERO AEREOESPACIAL

	grafica, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	para aproximar una función para un valor dado de x . ✓ Calcular Δy para un cambio dado en x . ✓ Usar diferenciales para aproximar dy .		
--	---	--	--	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- ✓ El profesor guiará el proceso de enseñanza y de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de problemas y atención de cuestionamientos de los alumnos.
- ✓ Resolución de problemas individualmente
- ✓ Resolución de problemas en equipo
- ✓ Exposiciones en forma individual y en equipo.
- ✓ Consultas bibliográfica

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación mínima aprobatoria:	60
Criterios de evaluación del curso:	
A) Evaluación escrita por unidad:	40%
B) Participaciones	10 %
C) Problemario	20%
C) Examen colegiado	30%
Total de la suma	100

Lo anterior se llevará a cabo durante el curso para que refleje las evidencias de desempeño. El examen colegiado se llevará a cabo en dos etapas, una al término de la segunda unidad y la otra parte al finalizar la cuarta unidad.

Además de estar sujetos a los criterios del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none">• Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas. James Stewart. Sexta edición. Thomson_ Learning 2008.• El Cálculo. Leithold, L. 7ma. Ed . Ed. Oxford . 1998.	<ul style="list-style-type: none">• Cálculo I. Larson, Hostetler, Edwards. Octava edición McGraw-Hill 2006.• Cálculo una variable. Thomas. Undécima edición. Pearson Addison Wesley. 2005.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

3. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería, Mexicali
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana
Facultad de Ingeniería, Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín
Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Comunicación Oral y Escrita 5. Clave _____
6. HC: 1 HL: HT: 3 HPC: HCL: HE: 1 CR: 5
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Etapa Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XX Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Prof. Miguel Daniel Aguilar
Lic. Maria del Socorro Herrera Delgado

Angelina Tang Lay

Vo.. Bo. M. C. Maximiliano de las Fuentes Lara
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo M. C. A. Velia Verónica Ferreiro Martínez
. Cargo: Subdirectora Académica Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica del área de Humanidades, da un especial énfasis al fortalecimiento de destrezas que permiten al alumno expresarse correctamente en distintas situaciones comunicativas (en forma espontánea o planificada) donde maneje adecuadamente la totalidad de un sistema lingüístico compuesto de elementos fonéticos, morfosintácticos, semánticos y discursivos que ayudan a mejorar sus habilidad para representar efectivamente las ideas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar las técnicas de comunicación, utilizando los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, para mejorar la capacidad de escuchar y expresar tanto las ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

1. Exposiciones orales y elaboración de trabajos escritos donde se manifiesten las habilidades adquiridas, por ejemplo: exposición de temas haciendo uso de tecnología audiovisual (cañon, proyectores, etc.) y materiales didácticos
2. Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)
3. Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás, incrementando el espíritu de colaboración grupal.

UNIDAD I

Competencia

Identificar los conceptos generales de la comunicación, mediante el estudio de diversas teorías para alcanzar una comunicación efectiva comunicación personal, grupal e intergrupal con actitud crítica y reflexiva con responsabilidad.

Duración

Contenido

(HC: 3, HT: 9)

1. Comunicación

Encuadre (introducción a la materia, al programa, entrega de compromisos, metodología, estilo de trabajo, conformación de equipos, videos documentales, exposiciones características de proyectos (elaboración video).

- 1.1. Concepto alcances, importancia, funciones y fines de la comunicación
- 1.2. Etapas evolutivas de la comunicación
- 1.3. El proceso de la comunicación
- 1.4. Modelos de comunicación, importancia y sus elementos. Aristóteles, Laswell, Shannon-Weaver, David K. Berlo, Raymond Ross
- 1.5. Comunicación interpersonal (interacción): que es, características
 - 1.5.1. Metas y Objetivos
 - 1.5.2. Variables que influyen
- 1.6. Barreras de la comunicación (interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, fisiológicas, administrativas)
- 1.7. Niveles de la comunicación. (Intrapersonal, interpersonal, social, grupal, masiva, etc.)

UNIDAD II

Competencia

Explicar la importancia del lenguaje no verbal apoyándose en herramientas audiovisuales y del papel que desempeñan en el proceso de la comunicación, para integrarlo afectivamente a su vida personal y académica con actitud crítica y con respeto

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

2. **Hablar en público.**
 - 2.1. Tema y objetivo
 - 2.2. Seleccionar un tema de un área de estudio
 - 2.3. Análisis de la audiencia. Tipos de grupos
 - 2.4. Análisis de la ocasión y el ambiente
 - 2.5. Escribir el objetivo del discurso
 - 2.6. Seleccionar y reseñar el material de apoyo
 - 2.7. Crear y mantener el interés de la audiencia
 - 2.8. Elaborar una actitud positiva hacia usted como orador.
 - 2.9. Alcanzar la calidad de conversación
 - 2.10. Manejo de grupos difíciles

UNIDAD III

Competencia

Analizar el contexto comunicativo, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos para hablar con propiedad al participar en conversaciones, debates, mesa redonda, disertaciones, exposiciones y entrevistas, mostrando una actitud crítica, objetiva y con responsabilidad

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

3. Comunicación no verbal

- 3.1 La naturaleza del comportamiento de la comunicación no verbal.
- 3.2 Movimientos corporales.
- 3.3 Como se utilizan los movimientos del cuerpo.
- 3.4 Variaciones corporales.
- 3.5 Variaciones de género.
- 3.6 Kinestesia, paralenguaje, cronémica y proxémica.
- 3.7 Interferencias vocales (muletillas)
- 3.8 Características Vocales.
- 3.9 Presentación personal.
- 3.10. La comunicación a través del control de su ambiente.

UNIDAD IV

Competencia

Construir un discurso a partir de la identificación del tema, lugar, audiencia, ambiente para emitir mensajes que impacten o modifiquen la conducta de los receptores con creatividad, paciencia y respeto

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

4. Comunicación Oral (verbal).
 - 4.1. La expresión Oral
 - 4.2. La naturaleza y el uso del lenguaje
 - 4.3. Niveles de lenguaje.
 - 4.3.1. Fónico, léxico semántico, sintáctico
 - 4.3.2. Culto, Técnico, popular, etc.
 - 4.4. Lengua, habla, idioma y significado
 - 4.5. El significado denotativo y connotativo de las palabras.
 - 4.6. Variables del lenguaje.
 - 4.7. Precisión en el uso del lenguaje.
 - 4.8. Las diferencias culturales afectan la comunicación verbal. (Comunicación intercultural).
 - 4.9. Las diferencias de género afectan los mensajes verbales
 - 4.10. Hablar con propiedad
 - 4.11. Evite el lenguaje insensible (soez).
 - 4.12. Otras formas de expresión oral: conversación, debate, mesa redonda, disertación, exposición y entrevista.

UNIDAD V

Competencia

Redactar artículos de divulgación y documentos técnicos y científicos; atendiendo a los lineamientos establecidos con actitud crítica, propositiva con respeto y honestidad.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

5. Comunicación Escrita
 - 5.1. Características formales de la comunicación escrita.
 - 5.2. La redacción
 - 5.2.1. Que es redactar
 - 5.2.2. Partes esenciales de un escrito: principio, cuerpo o desarrollo, conclusión
 - 5.2.3. Elementos: fondo y forma
 - 5.3. Características de una buena redacción. Claridad, sencillez, precisión. Fijar el objetivo pensando en el destinatario. Evitar el uso del lenguaje rebuscado.
 - 5.4. Los vicios de redacción: anfibología, solecismo, cacofonía, pobreza del lenguaje, etc.
 - 5.5. Composición, unidad, coherencia, estilo y énfasis. El párrafo
 - 5.6. Ortografía general. Reglas generales de consonantes, acentuación, etc.
 - 5.7. Elaboración de mapa conceptual.
 - 5.8. Análisis de textos utilizando lecturas específicas relacionadas con su entorno.

UNIDAD VI

Competencia

Analizar el contexto comunicativo, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos para hablar con propiedad al participar en conversaciones, debates, mesa redonda, disertaciones, exposiciones y entrevistas, mostrando una actitud crítica, objetiva y con responsabilidad

Contenido

Duración (HC: 3, HT: 9)

6. Comunicación no verbal

- 6.1 Adaptarse a la audiencia de manera visual
- 6.2 El discurso. Elementos estructurales
- 6.3 Tipos de discurso (informativo, persuasivo, de entretenimiento)
- 6.4 Uso de las notas en el discurso
- 6.5 Uso de apoyos visuales y audiovisuales. Importancia del material didáctico.
- 6.6 Realización de propaganda para su exposición

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar las técnicas de comunicación no verbal a través de un ejercicio donde se identifiquen los nombres de películas para comprender el proceso de comunicación, utilizando gestos y movimientos corporales con actitud creativa y con respeto hacia sus compañeros y docente	Los alumnos utilizan la mímica para identificar películas	Tarjetas con nombres de películas (recientes o populares)	1hr
2	Redactar un texto aplicando los diversos técnicas de redacción para verificar si atendió a las reglas ortográficas y de redacción	A partir de la observación de un evento hacer la descripción del mismo (tiempo y lugar determinado)	Tablas de anotación, cámara de video y/o grabadora	3 hrs
3	Redactar un mensaje dirigido a una comunidad a través de la estación de radio local	A través de la lectura de “antena de recados” los alumnos individuales redactaron y enviaron mensajes para difundirlos en estaciones de radio de la localidad.	Tarjetas para elaboración de mensaje, estación de radio	3 hrs
4	Expresión oral	A partir de un tema expuesto de manera oral y que los alumnos seleccionaron	Organizaran espacio físico, concurso vestuario, preparativo	3 hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente curso es teórico-práctico y requiere de la participación dinámica del alumno, tanto en los trabajos grupales como en los individuales.

El alumno:

- **Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito para detectar el nivel de conocimientos que posee con la finalidad de reconocer si es necesario una retroalimentación del proceso.**
- Expondrá en equipo un tema predeterminado por el maestro.
- Analizar lecturas complementarias a los temas expuestos y participar en mesas redondas donde emitirá su opinión personal.
- Realizar investigaciones, tareas y ejercicios en forma individual y en equipo.
- Elaborará presentaciones audiovisuales.

El maestro:

- Introducirá cada uno de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- Aplicará dinámicas grupales relacionadas con los temas a tratar.
- Asesorará y coordinará las exposiciones de los equipos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

De acuerdo con el Estatuto Escolar de la UABC se debe contar con un mínimo el 80% de asistencia al curso.

- Capacidad de análisis y síntesis en los procesos de lectura.
- Participación activa en las sesiones.
- Responsabilidad en el cumplimiento de los ejercicios, trabajos individuales y colectivos.
- La calificación mínima aprobatoria será de 60.
- Entrega puntual de trabajos

Criterios de Evaluación:

Asistencias y participaciones	20 %
Ejercicios y dinámicas	20 %
Exposiciones por equipo	20 %
Dos (2) Exámenes parciales	20 %
Trabajo final (Exposición)	20 %

Criterios de ejercicios y trabajos escritos:

Los ejercicios y trabajos deberán contener los siguientes criterios. (Limpieza, orden, completo, atiende a normas de redacción y ortografía, entrega puntual (tiempo y forma).

Criterios de Exposiciones:

Las exposiciones por equipo deberán contener los siguientes criterios; calidad, pertinencia, completo, utilizar herramientas de multimedia.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

Bibliografía:

1. Berlo, David K. (1990) **El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica.** Ed. El Ateneo.
2. Kolb, David A. Rubin, Irwin. McIntyre, James. (1989) **Psicología de las organizaciones.** Experiencias. Prentice Hall.
3. Fernández Collado, Carlos. Dahnke Gordon L. (1995) **La comunicación humana.** Ciencia Social. McGraw Hill.
4. Geler, Orlando. (1994) **Sea un Buen Orador.** Ed. PAX MÉXICO.
5. Verderber, Rudolph F. (2002) **Communicate.** THOMSON Editores.
6. Mcestee, Madero Eileen. (2001) **Comunicación Oral.** Thombra Universidad, México.
7. Basurto, Hilda. (1999) **Curso de Redacción Dinámica.** Ed. Trillas. México.
8. Cohen, Sandro. (2003) **Redacción sin dolor.** Editorial Planeta.

Bibliografía complementaria:

1. Paoli, J. Antonio. (1994) **Comunicación e información.** Cap.1 Ed. Trillas.
2. Davis, Flora. (1992) **La comunicación no verbal.** Alianza Editorial.
3. **Un gesto vale más que mil palabras.**
4. laboris.net/Static/ca_entrevista_gesto.aspx
5. **Comunicación no verbal.** Bajado de Internet
6. <http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm>
7. Ortografía. **Lengua Española. Reglas y ejercicios.** Larousse.
8. Mateos Muñoz, Agustín.(1990) Ejercicios ortográficos. Ed. Esfinge.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

4. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería, Mexicali
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana
Facultad de Ingeniería, Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quitin
Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria
-
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común en Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2
-
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Desarrollo Humano 5. Clave _____
6. HC: 1 HL: HT: 3 HPC: HCL: HE: CR:
-
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Etapa Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria XX Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

INGENIERO AEREOESPACIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Lic. Maria Del Socorro Herrera Delgado
Prof. Miguel Daniel Aguilar

M. P. F. Dora Angélica Delgado Aranda

Lic. Patricia Adela Arreola O.

Vo.. Bo. M. C. Maximiliano de las Fuentes Lara
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo M. C. A. Velia Verónica Ferreiro Martínez
. Cargo: Subdirector Académico Tecate

Vo.. Bo. M. I. Joel Melchor Ojeda Ruiz
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje, se ubica en la etapa básica, del área de Humanidades y fortalecerá la interacción social de los alumnos de ingeniería de carácter personal, académica y profesional, no requiere de conocimientos previo para cursarla y ofrece un espacio de reflexión que fortalezca la integración de los factores, biológicos, psicológicos y sociales que contribuyan a una formación integral y un desarrollo de las habilidades de interacción humana, dividida en unidades de estudio de naturaleza de teórico-practico, como una herramienta para su desarrollo personal y profesional.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Manejar los procesos del Desarrollo Humano a través de los fundamentos teóricos, del auto conocimiento y conocimiento del medio ambiente, para lograr un desenvolvimiento adecuado dentro de su profesión, con actitud de colaboración, respeto y confianza.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Participación en actividades de aprendizaje de forma individual, de equipo y grupo
Elaboración de reportes solicitados, acordes a características indicadas en el programa
Realizar ejercicios y dinámicas que permitan el aprendizaje en conjunto a sus compañeros
Presentar evaluaciones (oral y/o escritas)
Entrega de carpeta de trabajo final (compilación de ejercicios, registro de experiencias en taller, etc.)

UNIDAD I

Competencia

Identificar las bases teóricas del desarrollo humano, por medio de lecturas guiadas, investigación, ensayos y técnicas vivenciales, para comprender el desarrollo personal y profesional de manera participativa y respetuosa.

Duración 16

Contenido

(HC: 4, HT: 12)

7. Desarrollo Humano

Encuadre (introducción a la materia, al programa, firma de carta compromiso de alumnos, explicación de la metodología y estilo de trabajo, conformación de equipos.

7.1. Conceptos de desarrollo Humano

7.2. Teorías del Desarrollo Humano

7.3. Etapas del Desarrollo Humano (físico, cognitivo y psicosocial)

7.4. Aspectos que contribuyen al desarrollo humano (familiar, cultural, social, educativo, laboral, económico, político, etc.)

UNIDAD II

Competencia

Manejar los principios básicos de las relaciones humanas asertivas en su desarrollo personal, social y profesional. Mediante la investigación, métodos audiovisuales y técnicas vivenciales, para el logro de una interacción social funcional y participativa.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

8. Relaciones Humanas

- 8.1. Concepto de relaciones humanas
- 8.2. Historia de las relaciones humanas
- 8.3. Objetivo e importancia de las relaciones humanas
- 8.4. La comunicación asertiva como base de las relaciones humanas
- 8.5. Los campos de las relaciones humanas (aproximación con las ciencias)

UNIDAD III

Competencia

Integrar técnicas orientadas al conocimiento de la autoestima y motivación, participando activamente de manera grupal e individual, para adquirir seguridad en su desempeño personal, académico y profesional, con apertura y respeto.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

9. Autoestima y motivación

- 9.1. Concepto de la autoestima, su desarrollo y fortalecimiento.
- 9.2. Teorías de la motivación
- 9.3. Factores emocionales que afectan a la motivación (estrés, ansiedad, frustración, asertividad etc.)

UNIDAD IV

Competencia

Explicar la importancia de las relaciones humanas asertivas en su desarrollo personal, social y profesional mediante la investigación, métodos audiovisuales y técnicas vivenciales para el logro de una interacción social funcional, mostrando una actitud objetiva, crítica y reflexiva

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 12)

10. Plan de vida y carrera

- 10.1. Deseos creencias y expectativas
- 10.2. Objetivos, metas de vida y trabajo
- 10.3. Calidad de vida y vida lograda
- 10.4. Proyecto de vida
 - 10.4.1. proyecto personal
 - 10.4.2. proyecto familiar
 - 10.4.3. proyecto social
 - 10.4.4. proyecto profesional

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las teorías del desarrollo humano	Investigación bibliográfica, Internet, video-documental	Temario, lecturas	2 hrs
2	Identificar las definiciones de las relaciones humanas	Que son las relaciones humanas y sus definiciones (role playing)	lecturas	3 hrs
3	Desarrollo de autoestima	Conocer quien soy y que he hecho hasta el momento para hacer crecer positivamente las relaciones con los demás	diverso	1hr
4	Identificar las propias necesidades humanas	Proyecto de plan de vida	Material de lecturas	6 hrs
5	Desarrollar de la asertividad en la vida	Manejo de ejercicios, en los cuales identifique las consecuencias de un comportamiento no asertivo	Material de lectura y tarjetas	1 hr
6	Identificar las características de la vida lograda	Manejo de proyecto de vida , identificando sus deseos, creencias y expectativas	Revisión de lecturas.	2 hrs
7	Desarrollar proyecto de vida	Elaboración de proyecto de vida	formatos	5 hrs
8	Identificar los recursos de la persona	Elaboración de video en el cual identifique la actitud mental positiva, la resiliencia, la creatividad, la calidad personal, y la proactividad	Guión, cinta y videocamara	6 hrs
9	Reconocer la importancia de la autoestima y su potencial como motivador	Ejercicios encaminados a la identificación y mejora de actitudes positivas	Formatos de ejercicios	2 hrs
10				

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente curso es teórico práctico y requiere de la participación dinámica del alumno, tanto en los trabajos grupales como en los individuales.

El alumno:

- Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito para detectar el nivel de conocimientos que posee con la finalidad de reconocer si es necesario una retroalimentación del proceso.
- Expondrá en equipo un tema predeterminado por el maestro.
- Analizar lecturas complementarias a los temas expuestos y participar en mesas redondas donde emitirá su opinión personal con actitud de respeto ante la diversidad de opiniones
- Realizar investigaciones, tareas y ejercicios en forma individual y en equipo.
- Elaborará un plan de vida en el cual definirá y concretará áreas que debe mejorar y como se logrará.

El maestro:

- Introducirá cada uno de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- aplicará con énfasis en áreas desarrollo humano mediante análisis y reflexión.
- Propiciará el aprendizaje significativo, utilizando herramientas tales como; dinámicas de grupo, mesas de trabajo, dramatización, análisis de casos, focus group.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación: El alumno deberá completar el mínimo de asistencias recomendado por el estatuto escolar de la uabc.

Criterios Evaluación:

- | | |
|------------------------------------|------|
| 1. Participación y exposición | 20 % |
| 2. Dos Evaluaciones parciales | 20 % |
| 3. Trabajos | 30 % |
| 4. Trabajo final (carpeta de vida) | 30 % |

Los ejercicios y trabajos escritos deberán contener los siguientes criterios;

- Puntualidad en la entrega,
- Presentación del trabajo,
- Estructura,
- Manejo de Contenidos,.

Las exposiciones por equipo deberán contener los siguientes criterios;

- Calidad,
- Pertinencia,
- Manejo de los contenidos
- Manejo de la presentación
- Utilizar herramientas de multimedia.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rice, F. Phillip. Desarrollo Humano. 1997. Ed. Person. México 2. Papalia E, Diane; Wendkos Olds, Rally; Dunskin Feldman, Ruth. Desarrollo Humano. 2004. Ed. Mc Graw Hill. México 3. Anda Muñoz, José de Jesús. La promoción del Desarrollo humano en un Continente en Crisis. 1999. Ed. Fomes. México. 4. anuies. Etica y responsabilidad social. 2004. anuies. Pag web.(material digital- cd-rom.). México. 5. Lefrancois R.,Guy. El ciclo de la vida. 2001. Ed. Thompson learning. México. 6. Papalia E. Diane; Wendkos Olds, Rally; Duskin Feldman, Ruth. Psicología del Desarrollo en la infancia y la adolescencia. 2005. Ed. Mc Graw Hill. México. 7. O’connor, Nancy. Dejalos ir con amor. 2000. Ed. Trillas. Mexico. 8. Sherr, Lorraine. Agonia, muerte y duelo. 2000. Ed. Mañuela Moderno. Mexico. 9. Cardenal, Hernandez, Violeta. El autoconocimiento y la autoestima en el desarrollo de la madurez personal. 1999. los seis pilares de la autoestima. 1995. Ed. Paidos. Mexico. 10. Jeffrey. P. Davidson. Asertividad. 1999. edl prentice hall. Mexico. 11. Rogers, Carl R. El proceso de convertirse en persona. 1991. Ed. Paidos. Mexico. 12. Fromm, Erich. El arte de amar. 2003. Ed. Paidos. Mexico 13. Goleman, Daniel. La inteligencia emocional. 2002. Ed. Punto de lectura. Mexico. 14. Wilber, Ken, la conciencia sin fronteras. 1999. Ed. Cairos. Espana. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grotberg Henderson, Edith. La resiliencia en el mundo de hoy: como superar las adversidades.2006.ed. Gedisa. México. 2. J.Graig, Grace. Desarrollo Psicológico. 2001. Ed. Pentice Hall. Mexico. 3. Fromm, Erich. El miedo a la Libertad. 2000. ed. Paidos. México. 4. Moraleda, Mariano. Psicología del desarrollo; infantil, adolescencia, madurez y senectud. 1999.ed. Afaimega. México 5. Jampolski, Gerald G. El poder curativo del amor. 2002. ed. Alamah. Mexico. 6. Coren Stanley. Sensación y percepción. 2001. Ed. Mc. Graw Hill. Mexico 7. Cope, Mick. El conocimiento personal un valor seguro. 2001. ed. Prentice Hall. México. 8. Yáñez, Maggi; Rolando, Emilio. Desarrollo humano y calidad: valores y actitudes. 2002. Ed. Limusa. México.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

5. Unidad académica (s): FACULTAD DE INGENIERIA (MEXICALI), FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA (TIJUANA), FACULTAD DE INGENIEIRA (ENSENADA), FACULTAD DE INGENIERIA Y NEGOCIOS(TECATE), ESCUELA DE INGENIERIA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) TRONCO COMUN DE CS. DE LA INGENIERIA 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje INTRODUCCION A LA INGENIERIA 5. Clave _____

6. HC: 1 HL: _____ HT: 2 HPC: _____ HCL: _____ HE 1 CR 4

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Ing. José Pablo Fok Pun

M.I. Adriana Isabel Garambullo

M.I. Haydeé Meléndez Guillén

Vo.. Bo.
M.C. Maximiliano De Las Fuentes Lara
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo
M.C. Rubén Sepúlveda Marques
. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.
M.I. Joel Melchor Ojeda Ruiz
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

Vo.. Bo.
M.C.A. Velia Veronica Ferreiro Martinez
Cargo: Subdirector Académico Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Introducción a la ingeniería está ubicado en el primer semestre del tronco común de las ciencias de la ingeniería y es de carácter obligatorio. Está estructurado por sesiones presenciales y actividades de taller, facilitando el aprendizaje de los fundamentos teórico y prácticos de la ingeniería para su desarrollo y sus ramas de aplicación, conduciéndolo hacia la Ingeniería identificando su campo de trabajo y su relación con las diferentes áreas de una organización haciendo énfasis de su trascendencia en la sociedad, el comercio y la industria.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Identificar el perfil profesional de cada una de las carreras de ingeniería correspondientes al tronco común, así como el manejo de herramientas y tecnológicas de las distintas áreas de la ingeniería, mediante la reafirmación de conceptos básicos de las matemáticas y revisiones de planes de estudio, para que el alumno seleccione el programa educativo a cursar con una actitud crítica, objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

1. Elaborar un ensayo de la rama de la ingeniería a cursar, atendiendo los criterios metodológicos del ensayo.
2. Exposiciones grupales de los temas tratados en clase.
3. Reportes de visitas identificando el papel del ingeniero en el campo laboral.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: INTRODUCCION A LA INGENIERIA

COMPETENCIA: Identificar la importancia de la ingeniería, su evolución y ramas de aplicación, distinguiendo las características deseables del ingeniero para la aplicación de las diferentes metodologías de solución de problemas de forma diligente y objetiva.

CONTENIDO

DURACION (12 HORAS) HC: 4, HT: 8

- 1.1 Historia y precursores de la ingeniería
- 1.2 Definiciones de ciencia, ingeniería y tecnología
- 1.3 Características deseables del ingeniero
- 1.4 Campo laboral del ingeniero
- 1.5 La creatividad en la ingeniería
- 1.6 Los valores en la ingeniería
- 1.7 Metodología general para la solución de problemas en la ingeniería (proceso de diseño)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: LAS MATEMÁTICAS EN LA INGENIERÍA.

COMPETENCIA: Reafirmar los conceptos básicos de las matemáticas, mediante repaso de los conceptos generales así como la operación de herramientas tecnológicas para su aplicación en las diferentes áreas de la ingeniería con una actitud crítica

CONTENIDO

DURACION (9 HORAS) HC: 3, HT: 6

- 2.1 Unidades de medida.
- 2.2 Notación científica y prefijos de órdenes de magnitud.
- 2.3 Conversión de unidades.
- 2.4 Cifras significativas.
 - 2.4.1 Operaciones con cifras significativas
- 2.5 Redondeo.
- 2.6 Operación de herramientas tecnológicas
 - 2.6.1 Calculadora científica: jerarquía de operadores, símbolos de agrupación, funciones trascendentes.
 - 2.6.2 Calculadora graficadora.
 - 2.6.3 Computadora.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: HERRAMIENTAS DE LA INGENIERÍA.

COMPETENCIA: Aplicar las herramientas básicas de la ingeniería, empleando metodologías graficas y estadísticas para resolución de problemas y optimización de los recursos de manera responsable.

CONTENIDO

DURACION (12 HORAS) HC: 4, HT: 8

- 3.1 Búsqueda y fuentes de información.
- 3.2 Comunicación oral y escrita.
- 3.3 Herramientas estadísticas.
 - 3.3.1 Control estadístico
- 3.4 Herramientas gráficas
 - 3.4.1 Diagrama de bloques
 - 3.4.2 Diagrama de flujo
 - 3.4.3 Histograma
 - 3.4.4 Diagrama de Pareto
 - 3.4.5 Diagrama causa-efecto

INGENIERO AEREOESPACIAL

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: RAMAS DE LA INGENIERÍA

COMPETENCIA: Diagnosticar la ubicación geográfica, el diseño y la infraestructura de una organización como garantía de su operación y permanencia en el mercado para que contribuya al fortalecimiento socioeconómico de una comunidad de forma objetiva y responsable.

CONTENIDO

DURACION (15 HORAS) HC: 5, HT: 10

4.1 Áreas de estudio de la ingeniería.

4.2 Áreas de aplicación de la ingeniería.

4.2.1 Administración

4.2.2 Producción

4.2.3 Educación

4.2.4 Investigación

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los diferentes comunidades y culturas que han hecho aportaciones a la Ingeniería.	Revisiones de literatura, documentales, videos, exposiciones de expertos para obtener la documentación de las áreas de la ingeniería	Libros, revistas, videos, documentales	4 horas
2	Identificar las diferentes tipos de calculadoras científicas, así como software científico de uso generalizado para las computadoras personales.	Presentar las diferentes modelos de calculadoras científicas y software especializado disponibles en el mercado	Instructivos, manuales y dispositivos	6 horas
3	Manejar las herramientas básicas de la ingeniería.	Aplicar los fundamentos de las herramientas graficas y estadísticas de la ingeniería mediante la resolución de problemas.	Calculadora científica, computadora personal.	8 horas
4	Identificar las diferentes carreras de ingeniería que se imparten en la UABC para la selección de su profesión.	Presentación por parte de los expertos sobre de las particularidades de las ingenierías, visitas de laboratorio y elaboración de un ensayo.	Bibliografía especializada, revistas profesionales, documentales.	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición en clase por parte del maestro
Investigación de campo
Exposición en clase por parte de los alumnos
Discusión de los temas investigados
Visitas al campo laboral
Elaboración de ensayo por parte de los alumnos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluaciones escritas	40%
Tareas e investigaciones	20%
Ensayo	40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>1 KRIK E.V. (2002) INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA Y AL DISEÑO EN LA INGENIERÍA. ISBN 968-18-0176-8 EDITORIAL LIMUSA, S.A. DE C.V.</p> <p>2 PASTOR G. (2004) ESTADÍSTICA BÁSICA ISBN 968-24-3041-0 EDITORIAL TRILLAS, S.A DE C.V.</p> <p>3 SARRIA MOLINA A. (1999) INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA CIVIL ISBN 958-600-935-1 ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.</p> <p>4 CROSS H. (1998) INGENIEROS Y LAS TORRES DE MARFIL ISBN 970-10-2061-8 ED. MC GRAW HILL INTERNACIONAL, S.A.</p> <p>5 DR. OMAR ROMERO HERNANDEZ, DR. DAVID MUNOZ NEGRON Y DR. SERGIO GUERRERO HERNANDEZ INTRODUCCION A LA INGENIERIA <i>UN ENFOQUE INDUSTRIAL</i> THOMSON</p> <p>6 GABRIEL BACA URBINA INTRODUCCION A LA INGENIERIA MC. GRAW HILL</p>	<p>7 PIKE W.R. (1991) GUERRA G. L. OPTIMIZACIÓN EN INGENIERÍA ISBN 968-6062-86-6 EDICIONES ALFAOMEGA, S.A. DE C.V.</p> <p>8 COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES (1996) LA INGENIERIA CIVIL MEXICANA ISBN 968-6272-12-7 EDICIÓN ÚNICA.</p> <p>9 VIDEOCINTAS EN BIBLIOTECA UNIVERSITARIA <ul style="list-style-type: none"> o GRANDES TERREMOTOS (SAN FRANCISCO) o EN BUSCA DE MACHU PICHU o MÁQUINAS XTRAORDINARIAS (SUMERGIBLES) o EL NILO (RÍO DE LOS DIOSES) o LAS SIETE MARAVILLAS DEL MUNDO ANTIGUO. </p> <p>10 DISCOVERY CHANNEL. <ul style="list-style-type: none"> o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE o PROBLEMAS DEL MEDIO AMBIENTE URBANO </p> <p>11 SERIE CIENCIA Y TECNOLOGÍA BARSA INTERNACIONAL, S.A.</p> <p>RAYMUNDO RAMIREZ TORRES LA EMPRESA Y SU ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA TRILLAS</p>

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

6. Unidad académica (s): Facultad de Ciencias Química e Ingeniería (Tijuana), Facultad de Ingeniería (Ensenada),
Facultad de Ingeniería (Mexicali), Facultad de Ingeniería y Negocios(Tecate), [San Quintin, Guadalupe Victoria](#)

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura, Tronco Comun de Ingenieria 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje QUIMICA GENERAL 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: _____ HCL: _____ HE 2 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : NINGUNO

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA
MC. SERGIO VALE SANCHEZ
I.Q. RICARDO GUERRA TREVIÑO

MCQ. RUBEN SEPULVEDA MARQUES

Vo.. Bo.
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo
. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de química general está ubicado en el primer semestre del tronco común de las ciencias de la ingeniería y es de carácter obligatorio. Está estructurado por sesiones presenciales, actividades de taller y prácticas de laboratorio, facilitando el aprendizaje de los fundamentos teórico prácticos de química , tales como las propiedades periódicas de los elementos y su relación con el comportamiento de los materiales sometidos al efecto de agentes físicos y/o químicos, cálculos estequiométricos de reacciones y disoluciones químicas; así como los conceptos básicos de electroquímica; coadyuvando al cumplimiento de los requerimientos imprescindibles para incursionar de manera competente en el estudio de la ciencia e ingeniería de los materiales y su aplicación en los distintos procesos.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Describir las propiedades fisicoquímicas fundamentales de la materia, para predecir el comportamiento y área de aplicación de los materiales y sustancias químicas en los procesos industriales y/ o productos, utilizando el material y equipo de medición básico de química y las herramientas teóricas de la Estequiometría; participando proactivamente en equipos de trabajo, con objetividad, tolerancia y respeto; atendiendo las reglas de seguridad e higiene y cuidando el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaboración y presentación de reportes de actividades experimentales y ensayos de investigación bibliográfica que contengan la fundamentación teórica, la metodología y la discusión de resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS Y PERIODICIDAD

COMPETENCIA: Explicar la periodicidad de los elementos y su relación con la estructura atómica, para comprender las propiedades y comportamiento de la materia, a través de la investigación bibliográfica, y la resolución de problemas teóricos, de manera responsable y proactiva..

CONTENIDO

DURACIÓN: 8 HORAS

- 1.1. La estructura del átomo
- 1.2. Número atómico, número de masa e isótopos
- 1.3. Mecánica cuántica
- 1.4. Los números cuánticos
- 1.5. Orbitales atómicos
- 1.6. Configuración electrónica
 - 1.6.1. El principio de exclusión de Pauli
 - 1.6.2. Regla de Hund
 - 1.6.3. Reglas generales para la asignación de electrones en los orbitales atómicos
 - 1.6.4. Diamagnetismo y Paramagnetismo
 - 1.6.5. El efecto pantalla de los átomos polieletrónicos
 - 1.6.6. El principio de construcción de la configuración electrónica
- 1.7. Variaciones periódicas de las propiedades
 - 1.7.1. Carga nuclear efectiva
 - 1.7.2. Radio atómico
 - 1.7.3. Energía de ionización
 - 1.7.4. Afinidad electrónica
- 1.8. Clasificación periódica de los elementos
- 1.9. Variación de las propiedades químicas de los elementos representativos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y IONES

COMPETENCIA: Clasificar los compuestos aplicando las reglas de la IUPAC, desarrollando actividades de taller y de investigación bibliográfica, para nombrarlos y escribir su fórmula química, como antecedente al estudio de la estequiometría, con responsabilidad y objetividad.

CONTENIDO

DURACIÓN: 15 HORAS

- 2.1 Unión Química
- 2.1.1 Enlace Iónico
- 2.1.2 Enlace Covalente
- 2.1.3 Otros tipos de enlace
- 2.2. Moléculas y iones
- 2.3. Formulas químicas
- 2.3.1 Formula empírica y molecular
- 2.4. Nomenclatura de los compuestos
- 2.4.1. Compuestos iónicos
- 2.4.2. Compuestos covalente
- 2.4.3. Ácidos y bases
- 2.4.4. Hidratos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: RELACIONES DE MASA EN LAS REACCIONES QUÍMICAS

COMPETENCIA: Aplicar la metodología de la estequiometría en la resolución de problemas sobre cambios químicos, para la determinación del rendimiento de las reacciones, con objetividad.

CONTENIDO

DURACIÓN: 15 HORAS

- 3.1. Masa atómica
- 3.2. Masa molar de un elemento y número de Avogadro
- 3.3. Masa molecular
- 3.4. Composición porcentual de los compuestos
- 3.5. Determinación experimental de fórmulas empíricas
- 3.6. Determinación experimental de las fórmulas moleculares
- 3.7. Tipos de Reacciones químicas y balanceo de ecuaciones
- 3.8. Reactivo limitante
- 3.9. Rendimiento de reacción

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: REACCIONES EN DISOLUCION

COMPETENCIA: Aplicar la metodología de la estequiometría en la resolución de problemas sobre cambios químicos que ocurren en disoluciones, para su valoración cualitativa y cuantitativa y su aplicación en electroquímica, con objetividad y respeto al medio ambiente.

CONTENIDO

DURACIÓN: 10 HORAS

- 4.1. Propiedades generales de las disoluciones
- 4.2. Concentración de disoluciones
 - 4.2.1 composición porcentual
 - 4.2.2 molaridad
 - 4.2.3. normalidad
- 4.3. Reacciones de precipitación
- 4.3.1. Solubilidad
- 4.3.2. Ecuaciones moleculares
- 4.3.3. Ecuaciones iónicas
- 4.4. Reacciones ácido-base
 - 4.4.1. Propiedades generales de los ácidos y bases
 - 4.4.2. Neutralización ácido-base
- 4.5. Reacciones redox
- 4.6. Celdas electroquímicas
- 4.7. Potenciales estándar de electrodo
- 4.8. Espontaneidad de las reacciones redox
- 4.9. Análisis gravimétrico
- 4.10. Valoraciones ácido-base
- 4.11. Valoraciones redox
 - 4.11.1 Efecto de la concentración en la FEM de la celda
 - 4.11.2 .Baterías
 - 4.11.3 Corrosión

INGENIERO AEREOESPACIAL

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar las normas y disposiciones establecidas sobre el uso y manejo del laboratorio así como del equipo con que cuenta el laboratorio.	Entenderá las necesidades de tener normas de seguridad y de manejo de equipo del laboratorio.	Reglamento del laboratorio y una guía descriptiva del material que se tiene.	4 hrs.
2	Practicar las habilidades manuales de tal manera que obtenga seguridad en el manejo de sustancias o compuestos químicos.	Realización de cortes y dobleces en varillas de vidrio tanto con cortador como con calor.	Elementos de vidrio, cortadores y elemento que genere flama	2 hrs.
3	Comparar y calcular sustancias de distintas densidades de tal manera que se perciba las diferencias entre las sustancias.	Distinguir sustancias de distintas densidades y realización de los cálculos respectivos.	Sustancias con distintas densidades	2 hrs.
4	Manejar equipo para la determinación de los estados de fusión y sublimación de la materia así como la utilización de diversos compuestos.	Entenderá como llegar a los puntos de fusión y sublimación usando diferentes compuestos de laboratorio	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
5	Manejar algún equipo de destilación que permita realizar la destilación fraccionada de un compuesto.	Emplear un aparato de destilación para la obtención de una destilación fraccionada de un compuesto liquido.	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
6	Preparar soluciones tanto molares, como normales y porcentuales	Calcular la molaridad, normalidad y porcentual de distintos compuestos y preparar soluciones.	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
7	Determinar el pH de diversas sustancias para su interpretación en los compuestos presentados	Usando diversas sustancias encontrar su potencial de hidrógeno por medio de los elementos de inspeccion que se tengan en laboratorio.	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
8	Determinar los requerimientos de una solución a través de su neutralización por bases o ácidos	Preparar soluciones con concentraciones conocidas para su reacción y efecto al aplicarle soluciones básicas o ácidas	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
9	Demostrar los diferentes tipos de reacciones, mediante la combinación de sustancias que permita su identificación	Tener sustancias, identificarlas, mezclarlas de tal manera que prediga la reacción resultante.	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
10	Conocer los elementos, el funcionamiento y operación de las celdas electroquímicas.	1.-Integrar equipos de 4 alumnos y desarrollar los experimentos siguiendo las indicaciones del manual de prácticas. 2.- Elaborar el reporte de la práctica y entregarlo en la próxima sesión de laboratorio, atendiendo todos los puntos que se piden el formato correspondiente.	1.- Manual de prácticas, 2.- Bata de laboratorio 3.- Gafas 4.- Guantes 5.- Material,	4 hrs.

INGENIERO AEREOESPACIAL

11	Conocer los elementos, el funcionamiento y operación de las celdas electroquímicas.	<p>1.-Integrar equipos de 4 alumnos y desarrollar los experimentos siguiendo las indicaciones del manual de prácticas.</p> <p>2.- Elaborar el reporte de la práctica y entregarlo en la próxima sesión de laboratorio, atendiendo todos los puntos que se piden el formato correspondiente.</p>	<p>equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.</p> <p>1.- Manual de prácticas, 2.- Bata de laboratorio 3.- Gafas 4.- Guantes 5.- Material, equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.</p>	2horas
----	---	---	--	--------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El alumno trabajara en equipo, desarrollando investigaciones extraclase y practicas de laboratorio, análisis de los tópicos, presentación oral y escrita para desarrollar un criterio analítico en la proposición de alternativas de solución de problemas relacionados con la química que promueva su desarrollo profesional

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

La calificación mínima aprobatoria y la asistencia requerida están establecidas en el estatuto escolar vigente

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

· TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y PARTICIPACION EN CLASE	15%
· PRACTICAS DE LABORATORIO	25%
EXAMENES	60%

- LAS ACTIVIDADES EXTRACLASE DEBEN ENTREGARSE EN ARCHIVO ELECTRÓNICO Y DEBEN CONTENER:
 - Marco teórico
 - Desarrollo
 - Resultados
 - Discusión de resultados
 - Recomendaciones
- LOS REPORTES DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DEBEN CONTENER:
 - Marco teórico
 - Desarrollo
 - Resultados
 - Discusión de resultados
 - Conclusiones

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>J. W. Moore, C. L. Stanitsky, J. L. Woods, J. C. Kotz, M.D. Joesten. “El mundo de la química, conceptos y aplicaciones”, Pearson Educación, Año 2000 2da edición.</p> <p>Darle D. Ebbing “Química general”, Mc Graw Hill, 5ta edición.</p> <p>Raymond Chang “Química”, Mc Graw Hill, 9ta edición.</p> <p>W. K. Whitten, R. E. Davis, M. L. Peck “Química general” Mc Graw Hill, Año 1998 5ta edición.</p>	<p>Frey R. P., “Problemas de química y como resolverlos” Compañía editorial continental, Año 1998 16ava edición.</p> <p>Gray, B. H., Haight Jr. “Principio básico de química” Reverte, Año 1975.</p> <p>Oxtoby W., Norman D., A. F. Wade . “Chemistry Science of Change” Saunders Golden Sunburst Series, Año 1994 2da edición</p> <p>U. Kask “Química, estructura y cambio de la materia” Compañía editorial continental, Año 1978, 5ta edición.</p> <p>Wood H. J., W. K. Charles, E.B. William “Química General” Harla Año 1991 11va edición.</p> <p>Zumdahl, S. S. “Chemistry”,</p> <p>H. Redmore. “Fundamentos de química”, Prentice may Hispanoamericana, Año 1981</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): FACULTAD DE INGENIERÍA, CAMPUS MEXICALI
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS UNIDAD TECATE
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) TRONCO COMÚN CIENCIAS DE INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje CÁLCULO INTEGRAL
5. Clave _____
6. HC: 2 HL: HT: 3 HPC: HCL: HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje CÁLCULO DIFERENCIAL

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
15-Enero-2009.

Formuló:

M.C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

M.I. EDITH MONTIEL AYALA

Vo.. Bo. M.C.A. V ELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta asignatura se ubica en la etapa básica y es requisito haber acreditado Calculo Diferencial. La unidad de aprendizaje genera las bases para el diseño y la solución de problemas de cálculo de áreas, volúmenes, circuitos eléctricos, además de ser requisito para Cálculo Multivariable y Ecuaciones Diferenciales.

El curso incluye el tratamiento de las funciones trascendentes elementales, definición, propiedades, derivada y antiderivada. Asimismo, se incluye el tema de las coordenadas polares para revisar las funciones más usuales en ese marco de referencia.

Las ingenierías y las ciencias requieren de la representación matemática del mundo físico para conocerlo, analizarlo y de ser posible controlarlo. El curso de Cálculo Integral, proporciona los conocimientos básicos, métodos, técnicas y criterios para la aplicación de la integración en la resolución de problemas propios de ingeniería

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la integración de funciones, mediante la aplicación de los teoremas fundamentales del cálculo y las técnicas de integración apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración de un problemario el cual contemple los temas tratados y sus aplicaciones. Se debe anexar ejercicios resueltos en clase, talleres y tareas, incluyendo planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Calcular la antiderivada de una función y su integral definida, por definición o usando los teoremas correspondientes, para la solución de problemas que involucren los fundamentos básicos y el cálculo de áreas y volúmenes, con una actitud crítica, tolerante y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

1. ANTIDERIVACIÓN, INTEGRAL DEFINIDA Y APLICACIONES

1.1 ANTIDERIVACIÓN.

1.2 TÉCNICAS DE ANTIDERIVACIÓN

1.3 NOTACIÓN SIGMA.

1.4 INTEGRAL DEFINIDA. PROPIEDADES.

1.5 TEOREMAS FUNDAMENTALES DEL CÁLCULO.

1.6 ÁREA DE UNA REGIÓN EN EL PLANO.

1.7 VOLUMEN DE UN SÓLIDO DE REVOLUCIÓN

1.8 LONGITUD DE ARCO DE UNA CURVA PLANA

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Calcular integrales y derivadas de funciones trascendentes, empleando sus conceptos básicos, propiedades y tecnologías de información, para la resolución de problemas que involucren los aspectos analítico, gráfico y numérico, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

2. FUNCIONES TRASCENDENTES

2.1 INTEGRACION DE FUNCIONES TRASCENDENTES.

2.2 INTEGRALES QUE CONDUCEN A FUNCIONES TRASCENDENTES.

2.3 FUNCIONES HIPERBÓLICAS Y SUS INVERSAS.

2.4 DERIVACION E INTEGRACIÓN DE FUNCIONES HIPERBÓLICAS Y SUS INVERSAS

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver integrales definidas e indefinidas mediante la identificación y el uso de las técnicas de integración correspondientes, para la solución de diversos problemas de ingeniería, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

3. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN

3.1 INTEGRACIÓN POR PARTES.

3.2 INTEGRACIÓN DE POTENCIAS DE FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS.

3.4 INTEGRACIÓN POR SUSTITUCIÓN TRIGONOMÉTRICA.

3.5 INTEGRACIÓN POR FRACCIONES PARCIALES.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver integrales impropias aplicando el tratamiento de formas indeterminadas de límites y conversión de coordenadas rectangulares y polares para la interpretación de las gráficas más usuales de nivel básico, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración HC: 8, HT: 12

4. INTEGRALES IMPROPIAS. COORDENADAS POLARES.

4.1 FORMAS INDETERMINADAS.

4.2 INTEGRALES IMPROPIAS.

4.4 SUCESSIONES.

4.5 SERIES. SERIES DE POTENCIA.

4.5 SERIES DE TAYLOR.

4.6 COORDENADAS Y GRÁFICAS POLARES.

4.7 ÁREA DE UNA REGIÓN EN COORDENADAS POLARES.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Antiderivadas	Calcular la antiderivada de funciones elementales, mediante el uso de las técnicas de antiderivación, para resolver problemas básicos del cálculo integral, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Se resolverán problemas selectos de integrales definidas e indefinidas de funciones, usando los teoremas y la técnica de sustitución de variable.	Pintarrón y marcadores de colores.	6 horas
2. Áreas y volúmenes	Resolver integrales con límites, utilizando la integración definida para el cálculo de áreas y volúmenes, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	A partir de ecuaciones de funciones, graficará, planteará y resolverá las integrales necesarias para el cálculo de áreas y volúmenes.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
3. Funciones Trascendentes	Calcular integrales y derivadas que involucren funciones trascendentes, mediante los teoremas y propiedades correspondientes, para resolver problemas de aplicaciones de la derivada e integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de aplicación de integrales en el cálculo de áreas y volúmenes, y la aplicación de derivadas como razones de cambio, que involucren a las funciones trascendentes estudiadas en la unidad.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
4. Funciones hiperbólicas y sus inversas	Calcular integrales de funciones hiperbólicas, mediante el uso de sus definiciones y los teoremas de integración correspondientes, para resolver problemas de cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas selectos de aplicación de integrales, como cálculo de áreas y volúmenes, que involucren funciones hiperbólicas.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
5. Integración por partes	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por partes, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por partes.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas

	responsable.			
6 Integración de potencias de funciones trigonométricas.	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración de potencias de funciones trigonométricas, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración de potencias de funciones trigonométricas.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
7 Sustitución trigonométrica.	Calcular integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por sustitución trigonométrica, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por sustitución trigonométrica.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
8 Fracciones parciales	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por fracciones parciales, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por fracciones parciales.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
9 Formas Indeterminadas	Calcular valores de límites, mediante la regla de L' Hopital, para resolver casos donde se presenta una indeterminación con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de límites de funciones que presentan alguna de las formas indeterminadas usando la Regla de L' Hopital.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
10 Integrales Impropias	Resolver integrales con límites infinitos, utilizando los teoremas correspondientes, para resolver problemas de aplicación de integrales	Se plantearán y resolverá integrales definidas impropias usando el cálculo de límites en el proceso de solución.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas

	impropias, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.			
11 Fórmula de Taylor	Aplicar la Fórmula de Taylor para expandir una función alrededor de un punto, aplicando el concepto de series, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Aplicará la Fórmula de Taylor para expandir una función alrededor de un número dado.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
12 Coordenadas Polares	Convertir coordenadas polares a rectangulares y viceversa, mediante el uso de las fórmulas adecuadas, para manejar ambos sistemas de coordenadas en un escenario tanto geométrico como analítico, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Convertirá coordenadas polares y rectangulares, graficará y calculará áreas de funciones en coordenadas polares.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor guiará el proceso de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de problemas y atención a las dudas de los alumnos. También fomentará la discusión en clase de los temas vistos y la investigación de los alumnos. Apoyará al alumno en el manejo de recursos tecnológicos que ayuden en el tratamiento de los temas del curso.

El alumno por su parte realizará lecturas previas, resolverá tareas y participará en las actividades correspondientes de los talleres para aplicar los conceptos vistos en clase con la ayuda de herramientas tecnológicas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación

Se requiere una calificación mínima de 60 y un mínimo de 80% de asistencia para tener derecho a calificación

Calificación

Se realizarán cuatro exámenes parciales durante el curso.

La calificación final estará formada por las calificaciones de los exámenes parciales, el promedio de las calificaciones de las tareas y el examen colegiado.

Concepto	Porcentaje de Calificación
1er Examen parcial	10%
2do Examen parcial	10%
3er Examen parcial	10%
4to Examen parcial	10%
Problemario	20%
Participación	10%
Examen colegiado	30%

La evaluación escrita por unidad versará sobre las competencias de cada unidad, se contemplarán aspectos procedimentales, de aplicación, resultados y su interpretación.

El problemario considerará la solución de problemas o ejercicios, así como los procedimientos, desarrollos y conclusiones de las actividades encomendadas.

Las participaciones incluirán el aspecto actitudinal en el estudiante, al evaluar la participación de calidad en clase, tales como: reflexiones, cuestionamientos, interpretaciones y conclusiones; actuando con responsabilidad, respeto y tolerancia.

Se recomienda que las evaluaciones escritas y el problemario contengan algunos reactivos o problemas semejantes a los del examen colegiado.

Evaluación:

El problemario deberá entregarse en la fecha señalada para que sea considerado en la calificación. Prestar atención en la ortografía, formato, referencias y orden del documento entregado. Todos los problemas resueltos deben incluir planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación en caso de que aplique.

Se realiza evaluación diagnóstica, evaluación formativa durante todo el desarrollo del curso con la finalidad de retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje; así como evaluación final para saber si se lograron las competencias.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas.
James Stewart.
Sexta edición.
Cengage Learning
2008.
- El Cálculo.
Leithold, L.
7ma. Ed .
Ed. Oxford .
1998.

Complementaria

- Cálculo I.
Larson, Hostetler, Edwards.
Octava edición
McGraw-Hill
2006.
- Cálculo una variable.
Thomas.
Undécima edición.
Pearson Addison Wesley.
2005.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): 1. FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA ,
FACULTAD DE INGENIERIA-Mexicali, FACULTAD DE
INGENIERIA-Ensenada, FACULTAD DE INGENIERIA y
NEGOCIOS- San Quintin y ESCUELA DE INGENIERIA Y
NEGOCIOS-Guadalupe Victoria
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s) Tronco Común en Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Electricidad y Magnetismo 5. Clave _____
6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: HCL: HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 15/01/2009.

Formuló:

Mendoza Escareño Patria Estela
Turrubiarres Reynaga Marco Aurelio

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Este curso tiene como finalidad que el estudiante pueda explicar los fenómenos eléctricos y magnéticos a través de la aplicación de las leyes que rigen a éstos, para su posterior aplicación en otras asignaturas como son las que se refieren a circuitos eléctricos y electrónicos. Esta materia se encuentra ubicada en el área básica ya que aporta elementos para poder cursar materias posteriores por la importancia de su contenido.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos, mediante las leyes fundamentales del electromagnetismo a través de la aplicación del método científico para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo y actitud responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos eléctricos y magnéticos trabajados en el laboratorio. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretaciones de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Manejar los fundamentos teórico-prácticos relacionados con la electrostática, a través de la aplicación de las leyes de Coulomb y Gauss para obtener cuantitativamente los parámetros involucrados en los diferentes fenómenos, en forma ordenada y analítica.

CONTENIDO

Duración

HC: 10, HT: 5, HL: 10

I.- ELECTROSTÁTICA Y LA LEY DE COULOMB

- 1.1.- Carga y fuerza eléctrica
 - 1.1.1.- Carga eléctrica y sus propiedades
 - 1.1.2.- Conductores y aisladores
 - 1.1.3.- Ley de Coulomb
- 1.2.- Campo eléctrico
 - 1.2.1.- Concepto de campo eléctrico
 - 1.2.2.- Cálculo del campo debido a cargas puntuales
 - 1.2.3.- Cálculo del campo debido a distribuciones continuas
 - 1.2.4.- Monopolos dentro de un campo eléctrico
- 1.3.- Ley de Gauss
 - 1.3.1.- Flujo eléctrico
 - 1.3.2.- Ley de Gauss
 - 1.3.3.- Cálculo del campo utilizando Ley de Gauss en aislantes
 - 1.3.4.- Cálculo del campo utilizando Ley de Gauss en conductores aislados

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar los conceptos y las expresiones que resultan de los problemas relacionados con el potencial eléctrico y con la capacitancia, utilizando los principios y las técnicas adecuadas para la solución a problemas prácticos de manera ordenada y responsable.

CONTENIDO

Duración

HC: 6, HT: 3, HL: 6

2.- POTENCIAL ELECTRICO Y CONDENSADORES

2.1.- Potencial eléctrico y energía potencial eléctrica

2.1.1.- Concepto de diferencia de potencial y de energía potencial eléctrica

2.1.2.- Deducción del potencial

2.1.3.- Potencial eléctrico debido a cargas puntuales

2.1.4.- Cálculo de energía potencial debido a cargas puntuales

2.1.5.- Superficies equipotenciales

2.1.6.- Potencial debido a distribuciones continuas de carga

2.2.- Condensadores

2.2.1.- Concepto de capacitancia y condensador

2.2.2.- Cálculo de la capacitancia en condensadores

2.2.3.- Condensadores en combinación serie paralelo y mixto

2.2.4.- Condensadores con dieléctrico diferente al vacío

2.2.5.- Almacenamiento de energía en un condensador

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios y leyes que rigen a estos, para la solución de problemas prácticos con corriente directa en forma responsable.

CONTENIDO

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

3.- PRINCIPIOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

- 3.1.- Fuentes de Fuerza Electromotriz
- 3.2.- Corriente Eléctrica
- 3.3.- Resistividad y resistencia
- 3.4.- Ley de Ohm
- 3.5.- Intercambio de energía en un circuito eléctrico
- 3.6.- Resistencias en serie y paralelo
- 3.7.- Leyes de Kirchhoff

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Manejar los fundamentos físicos del campo magnético, utilizando las leyes y principios básicos que los rigen, para interpretar el funcionamiento de diferentes dispositivos en donde se presenta este fenómeno, en forma responsable y ordenada.

4.- CAMPO MAGNETICO

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

4.1.- Campo magnético

4.1.1.- Magnetismo en materiales

4.1.1.1.-Dipolo Magnético

4.1.1.2.- Diamagnetismo

4.1.1.3.- Paramagnetismo

4.1.1.4.- Ferromagnetismo

4.2.- Ley de Ampere

4.2.1.- Ley de Ampere

4.2.2.- Campo magnético debido a un alambre con corriente

4.3.- Ley de Biot-Savart

4.3.1.- Ley de Biot-Savart

4.3.2.- Cálculo de algunos campos utilizando la ley de Biot-Savart

4.4.- Inducción Magnética

4.4.1.- Ley de Faraday

4.4.2.- Ley de Lenz

4.4.3.- FEM de Movimiento

4.4.4.-Autoinductancia

4.4.5.-Energía en un campo Magnético

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Demostrar experimentalmente la presencia de la carga eléctrica mediante el uso de diferentes materiales para probar su existencia.	Demostración de la existencia y polaridad de las cargas eléctricas de diferentes materiales a través de la fricción, conducción,.	Baquelita, vidrio, globo, papel, franela, etc.	1 Hr
2	Demostrar experimentalmente la presencia del campo eléctrico a través de ejemplos ilustrativos con aplicación práctica para la comprensión del funcionamiento de dispositivos eléctricos.	Ilustración de la existencia del campo eléctrico en diferentes materiales y equipos.	Acetatos, videos, computadora, cañon, etc.	1 Hr
3	Construir un condensador de placas paralelas para evaluar su funcionamiento de acuerdo a sus características físicas apoyándose en los conocimientos previamente adquiridos en clase.	Construcción de un condensador de placas paralelas con dieléctrico de aire, modificando el área de las placas y distancia entre ellas.	Construcción de un condensador de placas paralelas con dieléctrico de aire	1 Hr
4	Diferenciar los arreglos de condensadores en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Conexión de condensadores en serie, paralelos y mixtos, mediante la medición de sus parámetros.	Capacitores, medidor de capacitancia	1 Hr
5	Explicar el almacenamiento de energía en un condensador a través de su carga y descarga para la comprensión de otros circuitos.	Medir el almacenamiento de energía en un condensador.	Condensadores fuente de voltaje, multímetro.	1 Hr
6	Identificar y distinguir la resistividad y resistencia de diferentes materiales mediante la variación de sus características geométricas para la selección adecuada de los materiales que constituyen un circuito	Resistividad y resistencia eléctrica de los materiales.	Conductores de diferentes materiales y dimensiones, multímetro.	1 Hr

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7	Demostrar e interpretar la Ley de Ohm mediante la variación de corriente, voltaje y resistencia para su comprensión y posterior aplicación.	Armar un circuito eléctrico básico de CD y demostrar e interpretar los parámetros de la Ley de Ohm.	Fuente de voltaje, resistencias, y multímetros.	2 Hr
8	Diferenciar los arreglos de resistencias en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Armar un circuito eléctrico básico de CD con arreglos de resistencias y medir sus parámetros eléctricos.	Resistencias de diferentes valores, multímetro.	2 Hr
9	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff para la mejor comprensión en la solución de problemas.	Armar un circuito eléctrico básico de CD con arreglos de resistencias y medir sus niveles de voltaje	Fuente de energía, multímetro y resistencias.	4 Hr
10	Demostrar experimentalmente la presencia de un campo magnético mediante el uso de imanes para probar su existencia	Reproducir las líneas de fuerza de campo magnético utilizando material aislante y magnetizado. (Imanes).	Imanes, limaduras de hierro. Aislante (papel).	1 Hr
11	Demostrar la existencia de la fuerza magnética sobre una espira con corriente para la comprensión del funcionamiento de un motor eléctrico mediante su construcción.	Construcción de un motor eléctrico básico.	Alambre magneto e imanes.	4 Hr
12	Demostrar e interpretar las leyes de Ampere y Biot-Savart mediante la variación de corriente en una bobina para entender el funcionamiento de las máquinas eléctricas.	Demostración experimental de las leyes de Ampere y Biot-Savart.	Solenoides, fuente de energía variable.	2 Hr

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Calificación

a) Exámenes parciales: Se aplicarán 4 exámenes parciales.

- Todo alumno que tenga mínimo 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen parcial.
- Cada examen parcial se desglosará como sigue:

Examen escrito: 50%

Tareas, trabajos y participación: 20%

Prácticas de laboratorio: 30%

b) Reporte de investigación: se realizará un trabajo de investigación de campo, su peso ponderado será de 10% de la calificación final.

c) Examen ordinario:

- Todo alumno que tenga un mínimo de 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen ordinario.
- Examen ordinario, comprenderá el 100% del contenido temático. Tendrá una ponderación del 20% de la calificación final.

2. Acreditación

a) Para tener derecho a los exámenes parciales y al examen ordinario se requiere un 80% de asistencia al periodo parcial y semestral, respectivamente.

b) Para acreditar el curso el alumno deberá cumplir satisfactoriamente con el trabajo de investigación.

3. Evaluación

Al finalizar cada examen parcial se realizará una sesión de retroalimentación para identificar y aclarar dudas sobre los temas estudiados y examinados. La calificación final engloba los siguientes puntos: Examen escrito, Tareas, Trabajos, Participación y Prácticas de laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Electricidad y Magnetismo
Autor: Raymond A. Serway, 2005
Editorial: Mc Graw-Hill

Física parte 2
David Halliday, Robert Resnick
5ta edición, 2003
Editorial: Continental S.A. de C.V. México

Física tomo 2
Raymond A. Serway
Primera edición 2005
Editorial: Mc Graw-Hill

Complementaria

Autor: Tippens
Editorial : Mc Graw-Hill

Electricidad y Magnetismo
Autor: Latasa, Francisco Gazcón.
Ed. Prentice Hall

Física 2, Algebra y Trigonometría
Eugene Hecht
Ed. Paraninfo

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Mexicali- Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana- Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate- Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín- Facultad de Ingeniería, Ensenada- Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria.

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común de Ciencias de la Ingeniería 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Estática 5. Clave _____

6. HC: 2 HL: 1 HT: 2 HPC: _____ HCL: _____ HE 3 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Chavez Guzman Carlos Alberto
Ortiz Huendo Juan
Pastrana Corral Miguel Angel

Vo.. Bo. De las Fuentes Lara Maximiliano
Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo Sepulveda
. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.
Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El alumno al cursar esta materia será capaz de analizar y resolver problemas de mecánica vectorial aplicadas a fenómenos de sistemas en equilibrio. La asignatura se imparte en la etapa básica y corresponde al área de ciencias básicas, dicha materia establece las bases teóricas para las materia de dinámica.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Competencia Aplicar conceptos y principios de las fuerzas que actúan sobre partículas y cuerpos rígidos, utilizando la metodología de la mecánica clásica, para resolver problemas de fenómenos físicos, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.

V. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos de fuerzas actuando sobre partículas y cuerpos rígidos. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos de fuerzas actuando sobre partículas y cuerpos rígidos. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Aplicar los conceptos y principios de la estática, manejando los diferentes sistemas de unidades y sus conversiones, el análisis dimensional y los sistemas de coordenadas, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales, con objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración (HC: 4, HT: 2, HL: 4)

- 1. Introducción a la mecánica clásica.**
- 1.1 Resumen histórico y descripción.
- 1.2 Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa y fuerza.
- 1.3 Nociones del movimiento de un cuerpo.
- 1.4 Leyes de Newton.
- 1.5 Ley de la gravitación universal.
- 1.6 Metrología y S.I. en la mecánica clásica.
- 1.7 Principios de Stevin, de transmisibilidad y de superposición de causas y efectos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas con fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio en dos y tres dimensiones, mediante la aplicación de la primera ley de Newton, que permitan explicar cómo interactúan las fuerzas en situaciones hipotéticas o reales con objetividad y responsabilidad

Contenido

Duración

2. Estática de partículas.

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

2.1 Fuerzas en un plano.

- 2.1.1 Fuerzas sobre una partícula resultante de dos fuerzas.
- 2.1.2 Resultante de varias fuerzas concurrentes.
- 2.1.3 Descomposición de una fuerza en sus componentes.
- 2.1.4 Vectores unitarios.
- 2.1.5 Adición de una fuerza según los componentes x , y .
- 2.1.6 Equilibrio de una partícula.
- 2.1.7 Primera ley de Newton.
- 2.1.8 Problemas relacionados con el equilibrio de una partícula.
- 2.1.9 Diagrama de cuerpo libre.

2.2 Fuerzas en el espacio.

- 2.2.1 Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio.
- 2.2.2 Fuerza definida por su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción.
- 2.2.3 Adición de fuerzas concurrentes en el espacio.
- 2.2.4 Equilibrio de una partícula en el espacio.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas de cuerpos rígidos, mediante la aplicación de los fundamentos de sistemas de fuerzas equivalentes, para explicar fenómenos físicos en equilibrio bajo diferentes condiciones, con creatividad, objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración (HC: 6, HT: 3, HL: 6)

3. Cuerpos rígidos, sistemas de fuerzas equivalentes.

3.1 Fuerzas externas e internas.

3.2 Principios de transmisibilidad de fuerzas equivalentes.

3.3 Momento de una fuerza alrededor de un punto.

3.4 Teorema de Varignon.

3.5 Componentes rectangulares del momento de una fuerza.

3.6 Momento de una fuerza con respecto a un eje.

3.7 Momento de un par de fuerzas.

3.8 Adición de pares.

3.9 Representación vectorial de pares.

3.10 Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en el origen y un par.

3.11 Reducción de un sistema de fuerzas y un par.

3.12 Sistemas equivalentes de fuerzas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas relacionados a sistemas de cuerpos rígidos sobre los cuales actúan fuerzas no concurrentes y concurrentes, mediante la aplicación de las condiciones de equilibrio estático, para comprobar el funcionamiento de maquinas y estructuras simples hipotéticas o reales, con creatividad, objetividad y responsabilidad

Contenido

Duración (HC: 6, HT: 3, HL: 6)

4. Equilibrio de Cuerpo Rígido.

4.1 Equilibrio en dos dimensiones.

4.2 Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bidimensional.

4.3 Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones.

4.4 Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos y tres fuerzas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas de cuerpo rígido considerándolos como un conjunto de cuerpos independientes, aplicando el principio de primer momento de inercia, para calcular el centro de gravedad de cuerpos reales y ponerlos en condiciones de equilibrio optimizando las fuerzas aplicadas, con creatividad y responsabilidad.

Contenido

Duración

5. Centro de gravedad y momento de inercia.

(HC: 4, HT: 2, HL: 4)

5.1 Concepto de centro de gravedad.

5.2 Cálculo de centro de gravedad de figuras geométricas elementales.

5.2 Momento de inercia.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia de unidad

Resolver problemas de armaduras y maquinas simples utilizando los conocimientos adquiridos en las unidades previas, para comprobar el funcionamiento de maquinas y estructuras reales sometidos a los efectos de un sistema de fuerzas, con objetividad, creatividad y actitud propositiva.

Contenido

Duración

6. Armaduras y máquinas simples.

(HC: 6, HT: 3, HL: 6)

6.1 Concepto de armadura

6.2 Armaduras simples.

6.3 Análisis de armaduras: método de nudos y método de secciones.

6.4 Máquinas simples.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.-	Relacionar los conceptos y principios de la estática, resolviendo problemas relacionados a los diferentes sistemas de unidades y sus conversiones, el análisis dimensional y los sistemas de coordenadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de conversión de unidades - Resolver problemas de trigonometría 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	4 Hrs
2.-	Relacionar las fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio, resolviendo problemas que involucren sistemas de fuerzas que actúan en dos y tres dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de vectores - Resolver problemas de descomposición de fuerzas en su resultante - Resolver problemas de equilibrio de una partícula - Analizar problemas que apliquen la primera ley de Newton - Analizar los componentes rectangulares de una fuerza en el espacio - Resolver problemas de adición de fuerzas concurrentes en el espacio 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
3.-	Relacionar las fuerzas aplicadas a un cuerpo rígido, resolviendo problemas relacionados a los sistemas de fuerzas no concurrentes y al principio de momento.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de principio de transmisibilidad de fuerzas equivalentes - Resolver problemas de Momento de una fuerza alrededor de un punto - Aplicar el teorema de Varignon - Resolver problemas de producto escalar de dos vectores - Resolver problemas de momento de un par de fuerzas, pares equivalentes y su representación vectorial - Resolver problemas de descomposición de fuerzas en el origen y un par - Resolver problemas de sistemas equivalentes de fuerzas y vectores 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs
4.-	Relacionar las fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio, resolviendo problemas relacionados a los sistemas de fuerzas que actúan en dos y tres dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar el diagrama de cuerpo libre - Resolver problemas de reacción en los apoyos y conexiones de una armadura - Resolver problemas de equilibrio de un cuerpo rígido en dos y tres dimensiones 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	8 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5.-	Relacionar los sistemas de fuerzas que actúan sobre las partículas y los cuerpos rígidos, resolviendo problemas que involucren sus causas y valorando sus efectos.	<ul style="list-style-type: none">- Aplicación de fórmulas para centros de gravedad en cuerpos regulares e irregulares- Aplicación elemental para momentos de inercia- Determinación y aplicación de radios de giro	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs
6.-	Relacionar las fuerzas que actúan sobre un elemento, resolviendo problemas que involucren fuerzas que actúen en vigas bajo condiciones estáticamente determinadas.	<ul style="list-style-type: none">- Determinación de reacciones en apoyos- Determinación y gráfica de fuerzas cortantes- Cálculo y diagrama de momentos flexionantes	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	4 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio y/o taller de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Calificación

a) Exámenes parciales: Se aplicarán 4 exámenes parciales.

- Todo alumno que tenga mínimo 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen parcial.
- Cada examen parcial se desglosará como sigue:

Examen escrito: 50%

Tareas, trabajos y participación: 20%

Prácticas de taller o laboratorio: 30%

2. Acreditación

a) Para tener derecho a la acreditación de la asignatura se requiere un 80% de asistencia.

b) Para acreditar el curso el alumno deberá cumplir satisfactoriamente con los trabajos y tareas, así como la entrega de prácticas de taller o laboratorio.

3. Evaluación

Al finalizar cada examen parcial se realizará una sesión de retroalimentación para identificar y aclarar dudas sobre los temas estudiados y examinados. La calificación final engloba los siguientes puntos: Examen escrito, Tareas, Trabajos, Participación y Prácticas de laboratorio.



IX BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Beer P. Fernand, Russell Johnston E, Jr y Eisenberg Elliot R. 2005. Mecánica para Ingenieros. Estática. Editorial Mc. Graw Hill. Impreso en México. Septima Edicion. Isbn 970-10-1021-3.2. Bedford Anthony y Fowler Wallace. 2000. Estática mecánica para ingeniería. Editorial Person Educación. impreso en México. Isbn 968-444-398-63. Hibbeler Rusell C, Mecánica para Ingenieros. Estática. Editorial: Prentice-Hall Hispanoamérica.	

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Fac. de Ing. Mexicali, Fac. de Ing y Neg. Tecate, Fac. de Ing. Y Neg.
Guadalupe Victoria, Fac. de Cs. Químicas e Ing. Tijuana, Fac. de Ing.
Ensenada.

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Tronco Común de Cs. De la Ing. 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Metodología de la Investigación 5. Clave _____

6. HC: 1 HL: HT: 2 HPC: HCL: HE 1 CR 4

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria x Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
15-Enero-2009.

Formuló:

Lic. Antonio Corona Guzmán.

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

M. A. Lourdes Evelyn Apodaca del Angel

Vo.. Bo. M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
Cargo: Director – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Lic. Psic. Patricia Adela Arreola Olmos

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La investigación científica es una herramienta indispensable en la formación del estudiante de ingeniería, ya que brinda las herramientas y elementos necesarios para que muestre una actitud crítica ante la búsqueda del conocimiento.

La materia de metodología de la investigación es teórico practica, corresponde al área de sociales y humanidades del tronco común de ciencias de la Ingeniería. Es por ello que la asignatura tiene como finalidad que el estudiante aplique los elementos metodológicos de la investigación científica para realizar un trabajo de investigación y exponer los resultados del mismo.

Así mismo el curso está enfocado para que el estudiante adquiera los elementos necesarios para elaborar un protocolo de investigación con las características de la investigación científica.

La asignatura también fomentara el trabajo en equipo para que el estudiante adquiera la habilidad en la búsqueda de soluciones practicas a los problemas cotidianos, mediante el trabajo interdisciplinario. Por otra parte ayudara en el desarrollo de habilidades de expresión oral y escrita, análisis de información, elaboración de textos, revisión de literatura y otras fuentes, etc, las cuales le servirán de apoyo en las materias de otras etapas de su formación profesional.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar la metodología de la investigación científica, utilizando los conocimientos teórico- practico del ejercicio investigativo, para la realización de un protocolo de investigación, con una actitud crítica, responsable y de trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Presentación escrita y oral de un protocolo de investigación relacionado con el área de la ingeniería, aplicando la metodología de la investigación científica, cuidando la redacción de una manera clara, formal, y con el apoyo de equipo audiovisual.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar los conceptos relacionados con la investigación y el método científico, comparando las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, para valorar el desarrollo de la ciencia y sus avances en la ingeniería, con actitud crítica y objetiva.

Encuadre

Contenido

Duración

Unidad I Introducción a la investigación científica.

6 hrs.

1.1 Introducción y tipos de conocimiento.

1.2 Ciencia, método y metodología.

1.3 Métodos generales de investigación. (deductivo, inductivo, sintético y analítico).

1.4 Tipos de estudios (exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos).

1.5 La investigación científica y sus características.

1.6 Tipos de investigación (pura y aplicada).

1.7 El método científico y sus características.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Problematizar sobre distintos temas de investigación en el área de la ingeniería, mediante la investigación de los elementos que intervienen en el proceso de investigación científica, para plantear un problema de manera clara y objetiva en un ambiente de respeto y pluralidad.

Encuadre

Contenido

Duración

Unidad II Planteamiento de un problema de investigación

9 hrs.

2.1 abstracción de ideas (orígenes e introducción de ideas).

2.2 Elección del tema.

2.3 Antecedentes del problema o tema del estudio.

2.4 planteamiento del problema de investigación.

2.4.1 Objetivos generales y específicos.

2.4.2 Preguntas de investigación.

2.4.3 Justificación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Sustentar el trabajo de investigación, apoyándose en las diversas fuentes de información, para validar el proyecto de manera crítica, objetiva y propositiva en un ambiente de respeto.

Contenido

Duración

Unidad III Fundamentos esquemáticos

15 Hrs.

3.1 Marco conceptual

3.2 Marco contextual

3.3 Marco teórico

3.3.1 Antecedentes

3.3.2 Definición de términos básicos

3.3.3 Hipótesis: definición, características y tipos.

3.3.4 Variables

3.4 diseño metodológico

3.4.1 Operacionalización de hipótesis y variables para el diseño de instrumentos.

3.4.2 Población, muestra y tratamiento de datos.

3.5 Fuentes de conocimiento

3.6 Citas de referencia (libros, artículos, folletos, revistas, diccionarios, enciclopedias, conferencias, tesis, criterio APA, videos, medios electrónicos, etc.).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Elaborar un proyecto de investigación, considerando los elementos teórico metodológicos para integrar y presentar resultados, con claridad, coherencia en un clima de pluralidad y respeto.

Contenido

Duración

Unidad IV Protocolo de Investigación

18 Hrs.

- 4.1. Elementos de protocolo de investigación.
- 4.2. Aspectos técnicos del protocolo de investigación (Redacción, ortografía, márgenes, encabezados, etc.).
- 4.3. Exposición del protocolo de investigación (Presentación, el material de apoyo, claridad, coherencia, etc.).

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los conceptos relacionados con la investigación y el método científico, comparando crítica y objetivamente las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, valorando el desarrollo de la ciencia y su importancia en los avances de la ingeniería.	Acudir a la biblioteca o centro de computo para buscar conceptos relacionados con la investigación y el método científico para discutirlos en clase. Ejemplificar en equipos el conocimiento empírico y científico. Así mismo, encontrar un invento en el área de la ingeniería, describir en el grupo el tipo de estudio realizado y el método usado.	Libros, revistas, tesis, Journals, fuentes electrónicas y bases de datos.	4 Hrs
2	Problematizar ordenadamente y en equipo sobre distintos temas de investigación en el área de ingeniería.	El estudiante forma equipos interdisciplinarios para discutir los temas factibles a ser investigados, de acuerdo a las materias y áreas de la ingeniería.	Pizarrón, plumones, tópicos de ingeniería	2 Hrs.
3	Plantear un problema de investigación de manera clara y objetiva, distinguiendo los elementos que intervienen en el proceso de la investigación científica.	El alumno describe la problemática, ubicando los elementos de la misma, para posteriormente proceder a la formulación.	Libros, revistas, tesis, Journals, fuentes electrónicas y bases de datos.	2 Hrs.
4	Identificar las distintas fuentes de	Acudir a las distintas fuentes de	Distintas fuentes	2 Hrs.

	conocimiento, acudiendo a la biblioteca y laboratorio de computo en busca de información para fundamentar un trabajo de investigación, delimitándolo en un contexto social de una manera organizada.	conocimiento y organizar los datos siguiendo los lineamientos de la APA(American Psychological Association)	de conocimiento, libros, diccionarios, videos, periódicos, revistas, fuentes electrónicas, manual estilo APA.	
5	Identificar de manera clara y organizada los tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de investigación diferenciando racionalmente las características de cada una de estas.	El maestro facilita ejemplos de diferentes tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de investigación para que el estudiante los identifique plenamente.	Cuaderno de apuntes, bibliografía del curso	2 Hrs.
6	Estructurar una matriz de congruencia para plantear las variables del tema de investigación aplicándolo de una manera disciplinada.	El estudiante utilizando la metodología de matriz de congruencia, plantea las variables del tema de investigación.	Cuaderno de apuntes, bibliografía del curso.	2 Hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente funge como facilitador de los contenidos temáticos del curso, mediante casos prácticos, con el material de apoyo e implementa diversas estrategias y métodos que facilitan el aprendizaje del alumno. Así mismo, en las horas taller asesorara el trabajo de investigación del estudiante.

El alumno indaga todo lo referente a su trabajo de investigación, así como de algunos conceptos y temas que discuta en clase, realiza ejercicios de manera individual y grupal que facilitan su aprendizaje, redacta textos de algunas lecturas propuestas por el maestro, que favorecen las habilidades de análisis, síntesis, búsqueda de información y el uso herramientas electrónicas para el logro de la competencia, para la presentación de un protocolo de investigación aplicado al área de ingeniería,

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La participación se tomara sobre los contenidos temáticos discutidos en clase, para que el estudiante repase constantemente sus anotaciones.

Las prácticas de los talleres se entregaran puntualmente en limpio, cuidando la redacción y la ortografía.

Tanto el trabajo de investigación como el reporte del mismo deberán revisarse cuidando el formato de un trabajo científico, el cual explicara claramente el maestro en clase. Podrá realizarse en equipo, siempre y cuando no sean equipos muy grandes.

La entrega del protocolo de investigación se realizara puntualmente cuidando los tiempos acordados.

La exposición final deberá presentarse de una manera clara y formal, haciendo uso de los apoyos técnicos necesarios.

El maestro organizara las fechas de exposición, y se encargara de informarlas previamente a los equipos.

Criterios de acreditación.

Para tener derecho a examen ordinario es necesario contar con el 80% de asistencia durante el semestre y entregar el protocolo de investigación. El alumno deberá asistir a todas las prácticas.

Criterios de calificación.

Protocolo 50%

Practicas 30%

Actitud propositiva 10%

Aportaciones 10%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. 2003. Metodología de la Investigación. (3 ra. Ed. México: Mc Grauw Hill.

Ibáñez, B. (1997). Manual para la elaboración de Tesis. México: Trillas.

Llores Báez, Luis y Castro Murillo, M.(2008). Didáctica de la investigación: Una propuesta formativa para el desarrollo de la creatividad y la inteligencia. México: Porrúa.

Mûnch, L. y Angeles, E. (2002). Métodos y Técnicas de Investigación. México: Trillas.

Muñoz, C. (1998). Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Prentice Hall.

Schmelkes, C. (1998). Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación. 2da. Ed. México: Oxford.

Taborda, H. (1997). Como hacer una tesis. México: Tratados y manuales Grijalbo.

Complementaria

Bernal, C. (2000). Metodología de la investigación para administración economía. Colombia: Pearson.

Méndez, I. et al. (2001). El protocolo de investigación. México: Trillas.

Zorrilla, S. (1999). Introducción a la metodología de la investigación. México: Aguilar León y Cal editores.

Tena, A. y Rivas, R. (2000). Manual de investigación documental. México: plaza y Valdez.

Walker, M. (2000). Como escribir trabajos de investigación. España: Gedisa.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica Facultad de Ciencias Química e Ingeniería (Tijuana), Facultad de Ingeniería (Ensenada), Facultad de Ingeniería (Mexicali), Facultad de Ingeniería y Negocios(Tecate), San Quintin, Guadalupe Victoria (s):
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura Licenciatura, Tronco Comun de Ingeniería (s) _____

3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 5. Clave _____
6. HC: 2 HL: ____ HT: 3 HPC: ____ HCL: ____ HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : NINGUNO

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

M.C. JOSE JAIME ESQUEDA ELIZONDO

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

ING. YURIDIA VEGA

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Probabilidad y Estadística ubicado en el tronco común de las ciencias de la ingeniería, corresponde al área de las ciencias básicas de la ingeniería; y está orientado al estudio de los fundamentos matemáticos y metodologías de la probabilidad, estadística descriptiva e inferencial; para el estudio y caracterización de sistemas y procesos, apoyándose en el uso de tecnología y herramientas computacionales, para el cálculo e interpretación de indicadores que sustentan la toma de decisiones y optimización de los mismos.

En esta unidad de aprendizaje se desarrollan habilidades en las técnicas de muestreo, representación y análisis de información, así como actitudes que favorecen el trabajo en equipo; y proporciona las bases fundamentales para incursionar de manera competente en el estudio de las metodologías para la optimización de sistemas y procesos en las disciplinas de ciencias de la ingeniería.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Estimar el comportamiento de sistemas y procesos de ingeniería, mediante la aplicación de las técnicas y metodologías de estimación e inferencia estadística, así como el uso de herramientas computacionales, para identificar áreas de oportunidad que coadyuven a la solución de problemas del área de ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo, objetividad, honestidad y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaboración, presentación y exposición de reportes de actividades orientadas al estudio del comportamiento de un sistema o proceso, en el cual especifique la técnica de muestreo seleccionada, así como el desarrollo, metodología, análisis e interpretación de resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

COMPETENCIA: Aplicar los conceptos fundamentales y herramientas de la estadística, para calcular los indicadores descriptivos y representación gráfica de un conjunto de datos, mediante el uso de tecnologías y herramientas de cómputo, como antecedente al estudio de las técnicas inferenciales, de manera proactiva y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN: 4 HORAS

- 1.1 Población y muestra
- 1.2 Inferencia Estadística
- 1.3 Técnicas de muestreo
- 1.4 Niveles de medición
- 1.5 Distribución de frecuencias
- 1.6 Presentación gráfica de datos. Histograma, histograma de frecuencias relativas, Polígono de frecuencias, Ojiva, Diagrama de Pareto, Gráficas circulares
- 1.7 Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados. Media, mediana y moda
- 1.8 Medidas de Dispersión. Rango, Varianza y desviación estándar
- 1.9 Sesgo y Curtosis.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: PROBABILIDAD

COMPETENCIA: Aplicar los conceptos fundamentales de la probabilidad para predecir el comportamiento de un sistema, midiendo la certeza o incertidumbre de ocurrencia de un suceso de interés, con objetividad y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN: 4 HORAS

- 2.1 Función e importancia de la probabilidad
- 2.2 Clasificación de la probabilidad
- 2.3 Espacio muestral y eventos
- 2.4 Técnicas de conteo
- 2.5 Axiomas de probabilidad
- 2.6 Probabilidad condicional e independencia
- 2.7 Teorema de Bayes

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

COMPETENCIA: Seleccionar la distribución de probabilidad que represente el comportamiento de la variable de interés, para analizar y resolver problemas del área de ciencias e ingeniería, aplicando la metodología y técnicas correspondientes, con actitud proactiva, tolerancia y compromiso.

CONTENIDO:

DURACIÓN: 8 HORAS

3.1 Variables Aleatorias

3.1.1 Función de probabilidad

3.1.2 Densidad de probabilidad

3.1.3 Momentos para una función de densidad de probabilidad

3.2 Distribuciones de probabilidad de variables discretas

3.2.1 Distribución Uniforme

3.2.2 Distribución Binomial,

3.2.3 Distribución Hipergeométrica,

3.2.4 Distribución de Poisson

3.3 Distribuciones de probabilidad de variables continuas

3.3.1 Distribución Uniforme

3.3.2 Distribución Exponencial

3.3.3 Distribución Normal

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: TEORÍA DE ESTIMACIÓN

COMPETENCIA: Aplicar los conceptos fundamentales, técnicas y metodologías de la estadística inferencial, para obtener los indicadores representativos del comportamiento de un sistema o proceso, mediante la estimación intervalar de los parámetros de interés, que contribuyan a la solución de problemáticas en el área de ingeniería, con objetividad y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN: 8 HORAS

- 4.1 Estimación para una variable
- 4.2 Distribuciones de Muestreo
 - 4.2.2 Distribución t-student
 - 4.2.3 Distribución ji-cuadrada
 - 4.2.4 Distribución Fisher
- 4.3 Estimación por intervalos de confianza para una población
 - 4.3.1 Media
 - 4.3.2 Proporción
 - 4.3.3 Varianza
- 4.4 Estimación por intervalos de confianza para dos poblaciones
 - 4.3.1 Diferencia de medias
 - 4.3.2 Diferencia de proporciones
 - 4.3.3 Razón de varianzas
- 4.4 Estimación para dos variables
 - 4.4.1 Diagrama de dispersión
 - 4.4.2 Regresión lineal
 - 4.4.3 Estimación de coeficiente de regresión
 - 4.4.4 Estimación de coeficiente de correlación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD V: PRUEBAS DE HIPÓTESIS

COMPETENCIA: Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para estimar el comportamiento de sistemas o procesos, mediante la evaluación de los parámetros correspondientes, utilizando los fundamentos en las técnicas y metodologías de pruebas de hipótesis, como base substancial en la solución de problemáticas en el área de ingeniería, con objetividad y sentido crítico.

CONTENIDO

DURACIÓN: 8 HORAS

- 5.1 Hipótesis estadística: conceptos generales
- 5.2 Pruebas de una y dos colas
- 5.3 Uso de valores P para toma de decisiones
- 5.4 Pruebas con respecto a una sola media (varianza conocida)
- 5.5 Pruebas con respecto a una sola media (varianza desconocida)
- 5.6 Pruebas sobre dos medias
- 5.7 Pruebas sobre dos proporciones
- 5.8 Pruebas sobre dos varianzas
- 5.9 Significancia estadística y significancia científica o en ingeniería.

VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER

No. de la Actividad	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Calcular valores descriptivos de un conjunto de datos, utilizando la calculadora científica.	Utilizar la calculadora científica para calcular las medidas descriptivas para un conjunto de datos.	1.-Calculadora científica 2.-Manual de la calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
2	Calcular valores descriptivos de un conjunto de datos, utilizando herramientas de cómputo.	Desarrollar una hoja de cálculo para obtener las medidas descriptivas para un conjunto de datos.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
3	Calcular valores descriptivos y representación gráfica de un conjunto de datos, utilizando herramientas de cómputo.	Utilizar herramientas computacionales para obtener las medidas descriptivas y presentación gráfica de un conjunto de datos.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
4	Determinar el espacio muestral de un experimento aleatorio. aplicando los fundamentos de la probabilidad.	Utilizar la calculadora científica y/ o herramientas de cómputo para identificar el espacio muestral de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
5	Determinar probabilidades de ocurrencia de eventos de un experimento aleatorio, aplicando los fundamentos de la probabilidad.	Utilizar la calculadora científica y/ o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
6	Determinar probabilidades de ocurrencia de eventos de un experimento aleatorio, aplicando los fundamentos de la probabilidad condicional.	Utilizar la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
7	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables discretas.	Utilizar la calculadora científica para el cálculo de probabilidades de variables discretas.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
8	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables discretas.	Desarrollar una hoja de cálculo para determinar probabilidades de variables aleatorias discretas, apoyándose con herramientas computacionales.	1.- Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
9	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables continuas.	Utilizar la calculadora científica para el cálculo de probabilidades de variables continuas.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
10	Resolver problemas teóricos aplicando los	Desarrollar una hoja de cálculo para determinar	1.- Computadora	3 hrs.

	fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables continuas.	probabilidades de variables aleatorias continuas, apoyándose con herramientas computacionales.	2.- Bibliografía básica	
11	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la media aritmética de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas de cómputo.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 horas
12	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la proporción de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
13	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la proporción de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
14	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la varianza de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
15	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la diferencia de medias de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
16	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la diferencia de proporciones de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
17	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la razón de varianzas de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
18	Obtener un modelo matemático que permita predecir el comportamiento de dos variables, aplicando los fundamentos de regresión lineal.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre regresión y correlación lineal de un conjunto de datos bivariantes, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	4 horas
19	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la media de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas
20	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la proporción de una	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	3 horas

21	hipótesis. Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales. Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la varianza de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	3.-Computadora 1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas
----	--	---	--	---------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- El alumno trabajará de manera individual y grupal, realizando investigaciones bibliográficas y recopilación de datos estadísticos, así como en actividades de taller, con la finalidad de fortalecer sus conocimientos y habilidades en el manejo de información científica, discusión y análisis de resultados.
- El docente coordinará las actividades y clase y de taller, brindando el soporte teórico y la asesoría pertinente y/o requerida, para el logro del aprendizaje de los conocimientos y adquisición de las habilidades prioritarias que aseguren el desempeño de manera substancial en la solución de los problemas en cuestión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

La calificación mínima aprobatoria y la asistencia requerida están establecidas en el estatuto escolar vigente

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

· TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y PARTICIPACION EN CLASE	20%
· ACTIVIDADES DE TALLER	40%
EXAMENES	40%

LOS REPORTES DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER Y DE INVESTIGACIÓN DEBEN CONTENER:

- Marco teórico
- Desarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Conclusiones

Los exámenes versarán sobre las competencias de cada unidad, se contemplarán aspectos procedimentales, de aplicación, resultados y su interpretación.

Las participaciones incluirán el aspecto actitudinal en el estudiante, al evaluar la participación de calidad en clase, tales como: reflexiones, cuestionamientos, interpretaciones y conclusiones; actuando con responsabilidad, respeto y tolerancia.

Las actividades de taller considerarán la solución de problemas o ejercicios, así como los procedimientos, desarrollos y conclusiones de las actividades encomendadas.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Douglas C. Montgomery (2001). Probabilidad y Estadística con aplicaciones a la Ingeniería, Editorial Mc Graw Hill, México.
- Walpole-Myers. (1999). Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.

Complementaria

- Mario F. Triola (2000). Estadística Elemental. Editorial Pearson, México.
- Seymour Lipschutz, John Schiller (Serie Schaum, 2002). Introducción a la Probabilidad y estadística. Editorial Mc Graw Hill, México.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): FACULTAD DE INGENIERIA (MEXICALI), FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS E INGENIERIA (TIJUANA), FACULTAD DE INGENIEIRA (ENSENADA), FACULTAD DE INGENIERIA Y NEGOCIOS(TECATE), FACULTAD DE INGENIERIA Y NEGOCIOS (SAN QUINTIN)

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) TRONCO COMUN DE CS. DE LA INGENIERIA

3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje PROGRAMACION

5. Clave _____

6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: HCL: HE 2 CR 7

7. Ciclo escolar: 2009-2

8. Etapa de formación a la que pertenece: BASICA

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X

Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

M.I. Haydee Meléndez Guillen

Ing. Juan Francisco Zazueta Apodaca

M.I. Luis Guillermo Martínez Méndez

Vo.. Bo.

M.C. Maximiliano De Las Fuentes Lara

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

M.C. Rubén Sepúlveda Marques

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

M.I. Joel Melchor Ojeda Ruiz

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

Vo.. Bo.

M.C.A. Velia Veronica Ferreiro Martinez

Cargo: Subdirector Académico Tecate

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta materia es de carácter obligatorio, pertenece a la Etapa Básica, y corresponde al área de ingeniería, contribuye a la formación del estudiante para que adquiera las herramientas necesarias y desarrolle las habilidades psicomotrices en el manejo de computadoras, razonamiento lógico de análisis y solución de problemas en el área de ingeniería mediante el uso de la computadora, para que aplique estos conocimientos en la elaboración de programas en un lenguaje de programación.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Generar soluciones a problemas de procesamiento de información, mediante la utilización de la metodología de la programación, para desarrollar la lógica computacional en la implementación de programas en el área de ingeniería, con una actitud analítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Compendio de problemas utilizando el desarrollo de programas y/o proyectos de aplicación, utilizando las herramientas de programación vistas en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I: METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

COMPETENCIA: Emplear la metodología de programación en la solución de problemas del área de ingeniería, realizando algoritmos y diagramas de flujo que le sirvan de base para la implementación de un lenguaje de programación, con actitud propositiva.

CONTENIDO

DURACION (10 HORAS) HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 1.1 Definición del problema.
- 1.2 Análisis del problema
- 1.3 Algoritmo de solución del problema
- 1.4 Diagrama de flujo como herramienta para la resolución del problema
- 1.5 Codificación
- 1.6 Depuración

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD II: INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

COMPETENCIA: Aplicar las funciones básicas de un lenguaje de programación utilizando los fundamentos del lenguaje, para elaborar programas secuenciales básicos que solucionen problemas reales en el área de ingeniería, con organización y creatividad.

CONTENIDO

DURACION (10 HORAS) HC: 4, HT: 2, HL: 4

2.1 Programación estructurada

2.2 Estructura básica de un programa

2.3 Zonas de memoria

2.3.1 Variables

2.3.2 Constantes

2.4 Operadores

2.4.1 Operadores de asignación y expresión

2.4.2 Operadores aritméticos, de relación y lógicos

2.4.3 Operadores de incremento y decremento

2.4.4 Jerarquía de operadores.

2.5 Expresiones básicas

2.5.1 Instrucciones de asignación, entrada/salida

2.5.2 Expresiones aritméticas

2.5.3 Funciones matemáticas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD III: ESTRUCTURAS DE CONTROL DE SELECCIÓN

COMPETENCIA: Elaborar programas secuenciales, utilizando los conceptos de toma de decisiones y de selección de casos, para la aplicación de las estructuras de control, con disposición y disciplina.

CONTENIDO

DURACION (15 HORAS) HC: 6 HT: 3 HL: 6

- 3.1 Selección Sencilla
- 3.2 Selección doble
- 3.3 Selección múltiple
- 3.4 Anidación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD IV: ESTRUCTURAS DE CONTROL DE ITERACIÓN

COMPETENCIA: Manejar las estructuras de repetición propias del lenguaje de programación, mediante la aplicación de teoría de ciclos, para optimización de líneas de código de programas, con actitud propositiva.

CONTENIDO

DURACION (15 HORAS) HC: 6, HT: 3, HL: 6

4.1 Teoría de ciclos

4.1.1 Definición

4.1.2 Contadores

4.1.3 Acumuladores

4.2 Tipos de ciclos

4.2.1 Ciclos controlados por contador

4.2.2 Ciclos controlados por centinela

4.3 Anidación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD V: CADENAS DE CARACTERES Y ARREGLOS

COMPETENCIA: Elaborar programas de gran extensión para la optimización de memoria y simplificación del manejo de datos, aplicando la teoría de arreglos de manera creativa y objetiva.

CONTENIDO

DURACION (20 HORAS) HC: 8, HT: 4, HL: 8

5.1 Cadenas de caracteres

5.1.1 Lectura y Escritura

5.1.2 Asignación de cadenas

5.1.3 Comparación de cadenas

5.2 Arreglos unidimensionales

5.2.1 Definición e inicialización

5.2.2 Manipulación y operaciones con arreglos.

5.3 Arreglos bidimensionales

5.3.1 Declaración e inicialización

5.3.2 Manipulación y operaciones con arreglos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD VI: FUNCIONES

COMPETENCIA: Diseñar y construir funciones, mediante módulos que se comunican entre si, para la optimización del código generado en la solución de problemas en el procesamiento de información, con actitud propositiva y organizada.

CONTENIDO

DURACION (10 HORAS) HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 6.1 Definición de función
- 6.2 Prototipos, llamada y cuerpo de la función
- 6.3 Funciones sencillas
- 6.4 Funciones con parámetros por valor y que regresan valor.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
01 SISTEMA OPERATIVO	Identificar de manera general el ambiente de trabajo, mediante el uso del equipo de cómputo, sistema operativo, y acceso a la red. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo de cómputo del laboratorio.	Identificar las principales partes que componen a una computadora y comprender el concepto de sistema operativo.	Computadora, Software Sistema Operativo y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
02 EDITOR DE TURBO C	Identificar las principales funciones del Editor, mediante la utilización de los comandos para la familiarización de su herramienta de trabajo, Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo de cómputo del laboratorio.	Identificar las funciones básicas que utiliza el Editor de Turbo C, para la creación de nuevos programas.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
03 SALIDA DE DATOS	Aplicar las principales instrucciones de salida, mediante la elaboración de programas secuenciales básicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo de cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones scanf en programas con estructura secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
04 ENTRADA/SALIDA DE DATOS	Aplicar las principales instrucciones de entrada y salida, mediante la elaboración de programas secuenciales básicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo de cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones printf, y scanf en programas con estructura secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
05 IF SENCILLOS	Elaborar programas de selección simple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones if, if-else, decisiones anidadas en programas con estructura de control.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
06 IF ANIDADOS	Elaborar programas de selección compuesta, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones if, if-else, decisiones anidadas en programas con estructura de control.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
07 SWITCH CASE	Elaborar programas de selección múltiple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones switch, case, break, default, en programas de selección.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
08 CICLOS	Elaborar programas cíclicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones do-while(), while(), for(), en programas con estructura cíclica.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
09 CICLOS ANIDADOS	Elaborar programas cíclicos compuestos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones do-while(), while(), for(), en programas con estructura cíclica compuesta.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
10 CADENAS DE CARACTERES	Elaborar programas que manipulen una cadena de caracteres, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones strcpy, strcat, strcmp, strlen,strupr, en programas con estructura cíclica y/o secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
11 ARREGLOS	Elaborar programas con estructuras de arreglos unidimensionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Implementación de programas con estructuras de arreglos unidimensionales.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
12 MATRICES	Elaborar programas con estructuras de arreglos bidimensionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Implementación de programas con estructuras de arreglos bidimensionales.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
13 FUNCIONES	Elaborar módulos que se comuniquen entre si, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Creación e implementación de funciones con parámetros por valor y/o referencia.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias, revisa trabajos utilizando los conceptos presentados en clase y prácticas.

El alumno resuelve problemas de ingeniería, por medio de algoritmos, diagramas de flujo y código en el lenguaje de programación, tareas, investiga, realiza prácticas y expone.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación de la clase.

Calificación mínima aprobatoria: 60.00

Se aplicaran 4 exámenes parciales durante el semestre los cuales se evaluaran de la siguiente manera:

- a).- Evaluación escrita por Examen Parcial: 70 %
- b).- Participación en Clase: 10 %
- c).- Tareas: 10 %
- d).- Trabajo de Investigación: 10 %

Total de la suma	<u>100 %</u>
------------------	--------------

e).- Se requiere aprobar el Laboratorio de la materia para tener derecho al examen ordinario.

f).- Examen ordinario:

- Todo alumno que tenga un mínimo de 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen ordinario.
- Examen ordinario, comprenderá el 100% del contenido temático.

Criterios de Evaluación

Tareas: en orden, limpieza y entrega puntual

Investigación: Limpieza, buena ortografía, redacción y entrega puntual

Exposición: Con claridad, Profundidad en el tema, manejo de material de apoyo y control Grupal.

En Laboratorio:

Criterios de Acreditación.

Se debe cumplir con mínimo el 80 % de las asistencias para derecho a examen final.

Se debe cumplir con mínimo el 90 % de las prácticas terminadas para derecho a examen final.

Será necesario aprobar el laboratorio para acreditar la materia.

Criterios de Calificación

Realización de Practica por tema

Se recomienda hacer un Examen final

La calificación será: A Aprobado

NA No Aprobado

Criterios de Evaluación

Entrega de Practica por tema en un diskett de 3.5" 1.44 MB con orden, limpieza y entrega puntual

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Luis Joyanes Aguilar
"Fundamentos de programación: Algoritmos, estructuras de datos y objetos"
McGraw-Hill, 4ta edición 2008.
- Luis Joyanes Aguilar, Ignacio Zahonero.
Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos.
McGraw-Hill Interamericana de España. 2006.
ISBN: 84-481-3013-8.

Complementaria

- Como programar en C/C++. Deitel, Harvey. Person education. 1995. ISBN: 0132261197.
- C Guía de Autoenseñanza. Herbert Schildt. Osborne/cGraw-Hill. 1994. ISBN: 8448118243.
- TurboC/C++ Manual de Referencia. Herbert Schildt. Osborne/McGraw-Hill. 1992. ISBN: 0-07-881535-5.
- C, guía de autoenseñanza. Herbert Schildt. McGraw-Hill Interamericana de España. 2001. ISBN: 84-481-3204-1.
- metodología de la programación: algoritmos, diagramas de flujo y programas. Osvaldo Cairo Battistutti . ALFAOMEGA GRUPO EDITOR. 2005. ISBN: 970151100X.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s):
Facultad de Ingeniería -Mexicali
Facultad de Ingeniería -Ensenada
Facultad de Ingeniería y Negocios -Tecate
Facultad de Ingeniería y Negocios –San Quintín
Escuela de Ingeniería y Negocios –Valle
Facultad de Ciencia Químicas e Ingeniería -Tijuana
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Bioingeniería, Ingeniero: Aeroespacial, Civil, en Computación, Eléctrico, en Electrónica, en Energías Renovables, en Semiconductores y Microelectrónica, Mecánico, en Mecatrónica, Químico.
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Cálculo Multivariable
5. Clave _____
6. HC: 2 HL: HT: 3 HPC: HCL: HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Cálculo Integral

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 16 de enero de 2009.

Formuló:

Formuló:

M.C. José Alvaro Encinas Bringas

Vo.. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

Ing. Claudia Lizeth Márquez Martínez

Vo.. Bo. M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

Vo.. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Vo.. Bo. M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo.. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo.. Bo. M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica, es necesaria para la formación adecuada del ingeniero ya que proporciona las bases y principios del cálculo diferencial e integral de varias variables, que es la rama de las matemáticas que relaciona los procesos de límite, derivadas parciales e integración múltiple para la solución de importantes problemas de diversas áreas del conocimiento como la economía, la física y la química, los temas desarrollados se encontrarán en diversas unidades de aprendizaje de la etapa disciplinaria y terminal. Integrado con otras asignaturas de cálculo y de ecuaciones diferenciales, provee de las habilidades y conocimientos que requieren los estudiantes de ingeniería para resolver problemas de aplicación.

El participante debe tener conocimientos de cálculo diferencial e integral para poderse iniciar en el estudio de esta materia. Debe también tener disponibilidad para trabajar en equipo así como para discutir con fundamentos matemáticos.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo de funciones de varias variables, mediante el uso de teoremas de derivación e integración, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elaboración de un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas sobre planos y superficies en el espacio, límites, derivadas e integrales de funciones de varias variables, campos vectoriales y sus correspondientes aplicaciones que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Dibujar las gráficas de rectas, curvas, planos, cilindros y superficies cuadráticas utilizando indistintamente cualquiera de los sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas o esféricas para la conversión entre las representaciones analíticas y gráficas, mostrando disposición para el trabajo en equipo.

Contenido

Encuadre

1. Geometría en el espacio.

1.1 Planos

1.2 Rectas en \mathbb{R}^3

1.3 Cilindros.

1.4 Superficies cuadráticas.

1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.

1.6 Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio.

2 horas

(HC: 8, HT: 12)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas que involucren el concepto de derivada parcial de una función de varias variables mediante los teoremas de diferenciación, con el fin de que adquieran los fundamentos necesarios para su posterior aplicación con una actitud de respeto ante el trabajo en equipo.

2. Cálculo diferencial de funciones de más de una variable.

(HC: 6, HT: 9)

2.1 Funciones de más de una variable.

2.2 Concepto de límite y continuidad.

2.3 Derivadas parciales de primer orden y de orden superior.

2.4 Diferencial total.

2.5 Regla de la cadena.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar el concepto de derivada de una función de varias variables a la solución de problemas que involucren variación, utilizando los criterios de la primera y segunda derivada, con el fin de que conciba estas funciones como un modelo matemático de situaciones reales, con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

3. Aplicaciones de derivadas parciales.

(HC: 6, HT: 9)

3.1 Gradientes y derivadas direccionales.

3.2 Tangentes y normales a superficies.

3.3 Valores extremos de funciones de varias variables.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas que involucren integración múltiple mediante los teoremas de integración, con el fin de que adquieran los fundamentos necesarios para su aplicación en las ciencias e ingeniería con una actitud de respeto ante el trabajo en equipo.

4. Integración múltiple

(HC: 8, HT: 12)

4.1 Integral doble

4.2 Integral triple

4.3 Aplicaciones de integrales múltiples.

4.4 Integrales en coordenadas cilíndricas y esféricas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar los conceptos de integrales de línea de campos vectoriales, en la solución de problemas de ciencias e ingeniería, basándose en la teoría de los campos con el fin de que conciba los campos vectoriales como modelos matemáticos de situaciones reales, con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.

Contenido

5. Funciones vectoriales

5.1 Campos vectoriales.

5.2 Integrales de línea.

Duración

(HC: 4, HT: 6)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.Graficación de rectas y planos	Graficar planos, rectas en R^3 , en base a los fundamentos de la geometría del espacio, para identificar su representación gráfica con disposición para el trabajo en equipo	Dibujar rectas, planos dada su ecuación dada su expresión.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores.	3 Hrs.
2.Graficación de superficies cuadráticas	Graficar superficies en el espacio mediante el concepto de cuadrática, para identificar su representación gráfica con disposición para el trabajo en equipo	Graficar curvas, rectas, planos y superficies cuadráticas de cómputo, usando WinPlot	Computadora y software WinPlot	3 Hrs.
3. Ecuaciones paramétricas	Manipular ecuaciones paramétricas tomando en consideración las propiedades de las mismas para su uso en la cinemática de una partícula y con disposición para el trabajo en equipo	Graficar curvas paramétricas.	Calculadora Graficadora	3 Hrs.
4. Límites de funciones	Calcular el límite de una función algebraica o numéricamente haciendo uso de los teoremas correspondientes para su aplicación en diferenciación de funciones multivariables. y mostrando disposición para el trabajo en equipo	Calcular en equipo una cantidad representativa de ejercicios sobre límites.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs.
5. Derivadas parciales	Calcular las derivadas parciales de una función utilizando las fórmulas para la diferenciación para su uso en optimización, mostrando disposición para el trabajo en equipo	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	6 Hrs.
6.El Gradiente de una función	Obtener el gradiente de una función apoyándose en sus derivadas parciales con el fin de utilizarlo en el cálculo de derivadas direccionales y mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7. Valores extremos de una función	Determinar los valores extremos de una función con la ayuda del criterio de la segunda derivada, para resolver problemas de optimización mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios y de problemas.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs
8. Integrales dobles	Calcular integrales dobles en coordenadas cartesianas utilizando el concepto de integrales iteradas, para el cálculo de volúmenes de sólidos y mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una gran cantidad de ejercicios.	Pintarrón, hojas, lápiz y marcadores	6 Hrs
9. Aplicación de las Integrales dobles	Aplicar integrales dobles a la solución de problemas interpretándolas como áreas y volúmenes y mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs
10. Integrales triples	Calcular integrales triples en coordenadas cartesianas utilizando el concepto de integrales iteradas, para el cálculo de volúmenes y masas, mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una gran cantidad de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	6 Hrs
11. Integrales múltiples en coordenadas cilíndricas y esféricas	Calcular integrales dobles y triples en coordenadas cilíndricas y esféricas aplicando los sistemas correspondientes para el cálculo de volúmenes y masas para regiones con simetrías de este tipo con disposición para el trabajo en equipo	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs
12. Aplicación de las integrales múltiples	Aplicar integrales triples en problemas de ciencia e ingeniería, utilizando el concepto de integral iterada con el fin de que conciba las integrales como modelos matemáticos de situaciones reales mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
13.Integrales de línea	Aplicar integrales de línea en campos vectoriales, mediante combinación de campos e integrales para el estudio de situaciones mecánicas y electromagnéticas mostrando disposición para el trabajo en equipo.	Resolver en equipo una cantidad representativa de ejercicios	Pintarrón hojas, lápiz y marcadores	3 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se desarrollará en sesiones teórico prácticas y en talleres de ejercicios. En las primeras existirá a) exposición de teoría y problemas ejemplo por parte del docente y b) solución de problemas por parte de los alumnos en forma individual.

En los talleres el docente expondrá la metodología de trabajo y asesorará a los alumnos en el desempeño de la práctica y en la elaboración de un reporte de la misma. Los alumnos deberán participar en el análisis y solución de los problemas que se les proporcionen en forma individual y en equipo, así como entregar al final del semestre un problemario con todos los ejercicios resueltos de las prácticas, clase y tareas.

Es importante que los estudiantes participen en las reflexiones y discusiones colectivas con argumentos fundamentados en conceptos, axiomas y teoremas matemáticos y no en ideas subjetivas y que identifiquen la relación entre los ejercicios de las prácticas y los conceptos vistos en clase

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación mínima aprobatoria:	60
Criterios de evaluación del curso:	
A) Evaluación escrita por unidad:	40%
B) Participaciones	10 %
C) Problemario	20%
D) Examen colegiado	30%
Total de la suma	100

Lo anterior se llevará a cabo durante el curso para que refleje las evidencias de desempeño.

El examen colegiado se llevará a cabo en dos etapas, una al término de la segunda unidad y la otra parte al finalizar la cuarta unidad.

Además de estar sujetos a los criterios del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Bibliografía básica:

- Cálculo Multivariable.
James Stewart
Sexta edición
Cengage Learning
2008.
- Cálculo II.
Larson, Hostetler, Edwards.
Octava edición
McGraw-Hill
2006.

Complementaria

Bibliografía complementaria:

- Cálculo varias variables.
Thomas.
Undécima edición.
Pearson Addison Wesley.
2005.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): 1. CITEC VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniero en Electrónica 3. Vigencia del plan: 2009-2
Ingeniería Mecánica
Ingeniería Aeroespacial

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Circuitos Eléctricos/Circuitos Aplicados 5. Clave 11683/11641/11355

6. HC: 2 HL: 2 HT: 2 HPC: HCL: HE 2 CR 8

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : Circuitos electrónicos

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 12/10/2010.

Formuló: _____
M.I. Amador Bartolini Daniel Everardo

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
M.I. Gómez Roa Antonio

Formuló: _____
M.I. Murillo Bracamontes Eduardo Antonio

Formuló: _____
M.C. Rodríguez Verduzco José Luis

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Brinda las habilidades necesarias para comprender y analizar la operación de circuitos eléctricos lineales, llevando al participante hasta el diseño de circuitos de propósito general.

La asignatura pertenece a la etapa disciplinaria y requiere los conocimientos y habilidades adquiridas en el curso "Circuitos I" y es necesaria para cursos posteriores del área de la ingeniería electrónica.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Conocer, inferir y constatar métodos para análisis y síntesis de circuitos eléctricos, mediante la aplicación de los fundamentos del análisis de circuitos y métodos matemáticos alternativos, para asegurar la operación de circuitos eléctricos que cubran necesidades técnicas operativas en una aplicación específica, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaborar el reporte técnico con el diseño de un circuito de elementos pasivos para propósito general o especial, que incluya el diseño, simulación, construcción y medición de variables eléctricas así como la valoración por las diferencias encontradas entre el diseño, la simulación y el circuito experimental.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar y comprender factores de potencia en circuitos eléctricos, de una manera ordenada y lógica y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 4, HT: 4, HL: 4

I. Teoremas y potencia en corriente alterna

- 1.1 Potencia instantánea
- 1.2 Potencia promedio o activa
- 1.3 Transferencia de potencia promedio máxima
- 1.4 Valores eficaces de corriente y voltaje
- 1.5 El factor de potencia
- 1.6 Potencia compleja
- 1.7 Corrección del factor de potencia
- 1.8 Mediciones de potencia

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar y diseñar circuitos electrónicos basados en elementos acoplados magnéticamente, para cubrir necesidades técnicas de operación, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 4, HT: 4, HL: 4

II. Circuitos acoplados magnéticamente

- 2.1 Inductancia mutua
- 2.2 Análisis de energía
- 2.3 El transformador lineal
- 2.4 El transformador ideal
- 2.5 Autotransformadores ideales
- 2.6 Transformadores trifásicos
- 2.7 Consideraciones de seguridad

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Caracterizar circuitos de dos pares de terminales mediante las técnicas de modelado de circuitos bipuerto para facilitar el análisis de circuitos eléctricos, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

III. Redes de dos puertos

- 3.1 Parámetros de admitancia
- 3.2 Parámetros de impedancia
- 3.3 Parámetros híbridos
- 3.4 Parámetros de transmisión
- 3.5 Conversión entre parámetros
- 3.6 Interconexión de dos puertos
 - 3.6.1 Interconexión en paralelo
 - 3.6.2 Interconexión en serie
 - 3.6.3 Interconexión en cascada

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Caracterizar los distintos tipos de filtros pasivos, a través del análisis de sus diferentes parámetros, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

IV. Resonancia y filtros pasivos

4.1 Respuesta en frecuencia.

4.1.1 Frecuencias de corte inferior y/o superior.

4.1.2 Ancho de banda y factor de calidad.

4.1.3 Resonancia y anti-resonancia.

4.2 Filtros pasivos

4.2.1 Pasa bajos.

4.2.2 Pasa altos.

4.2.3 Pasa banda.

4.2.4 Rechaza banda.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Identificar y caracterizar sistemas trifásicos, mediante las técnicas de modelado de circuitos multiterminales, para facilitar el análisis de circuitos eléctricos en redes de potencia eléctrica, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

V. Sistemas trifásicos

- 5.1 Red multiterminal trifásica
- 5.2 Sistema trifásico Y.
- 5.3 Sistema trifásico Δ .
- 5.4 Conversión delta-estrella.
- 5.5 Conexión estrella-estrella
- 5.6 Conexión estrella-delta
- 5.7 Conexión delta-estrella
- 5.8 Conexión delta-delta
- 5.9 Potencia en circuitos trifásicos equilibrados
- 5.10 Factor de potencia
- 5.11 Corrección del factor de potencia
- 5. Balanceo de cargas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Analizar circuitos eléctricos mediante los métodos de análisis de circuitos y la técnica de la transformación de Laplace, para conocer las variables eléctricas transitorias y permanentes presentes en un circuito, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

VI. Análisis de circuitos en el dominio de Laplace

6.1 Conceptos.

6.2 Resumen de análisis en el dominio del tiempo.

6.2.1 Respuesta libre y forzada.

6.2.2 Respuesta transitoria y permanente.

6.3 Repaso de transformada de Laplace

6.3.1 Definición.

6.3.2 Propiedades y teoremas.

6.3.3 Transformación inversa de Laplace.

6.4 Análisis de elementos básicos de circuitos usando transformada de Laplace

6.4.1 Ecuaciones transformadas de elementos básicos.

6.4.2 Elementos tipo serie y sus ecuaciones transformadas de Laplace.

6.4.3 Elementos tipo paralelo y sus ecuaciones transformadas de Laplace.

6.5 Ejemplos de aplicación de las técnicas de análisis de circuitos usando transformada de Laplace

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Analizar y medir valores eficaces (rms), potencia instantánea y potencia promedio en circuitos eléctricos.	Medición de valor instantáneo, eficaz y promedio de potencia (de voltaje y corriente).	Material: Resistencias, condensadores, bobinas, transformadores Equipo: Tablilla para conexiones, fuente de voltaje lineal y puntas para fuente, generador de señales y puntas para generador, multímetro, medidor de LCR, osciloscopio y puntas para osciloscopio.	1 sesión (2 hrs)
2	Analizar y aplicar la corrección de factor de potencia con bancos de capacitancias.	- Potencia eléctrica	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	1 sesión (2 hrs)
3	Medir y verificar y caracterizar el voltaje y corriente de línea.	- Potencia eléctrica	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	1 sesión (2 hrs)
4	Comprobar la conversión de energía de un transformador y aplicar ejercicios de autotransformadores.	- Uso de transformadores	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	2 sesiones (4 hrs)

5	Comprobar las respuestas en tiempo y en frecuencia de circuitos de dos terminales diseñados usando técnicas de síntesis de circuitos.	- Síntesis de circuitos de dos terminales	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	2 sesiones (4 hrs)
6	Medir y comprobar el valor de potencia trifásica con el método de dos wattmetros.	- Potencia trifásica	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	2 sesiones (4 hrs)
7	Comprobar respuesta transitoria y permanente de variables eléctricas presentes en los elementos de un circuito eléctrico y descritas mediante análisis de circuitos y transformación de Laplace.	- Respuesta en frecuencia y análisis de Laplace	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	3 sesiones (4 hrs)
8	Aplicar los temas vistos en clase en un proyecto final	- Proyecto final	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	4 sesiones (8 hrs)

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

A continuación se describe la metodología de trabajo para el desarrollo de la materia durante el semestre.

- Exposición oral del docente de los conceptos fundamentales empleando elementos audiovisuales, se recomienda el uso de software para simulación en el aula.
- Solución a ejercicios de casos prácticos frente a grupo con la participación de los alumnos asumiendo el profesor el rol de guía.
- Solución a ejercicios de manera individual y por equipos.
- Subtemas no tratados con la profundidad requerida en la exposición del docente se aplicarán como trabajos de investigación para el alumno.
- Exposiciones de temas relacionados y seleccionados por los alumnos.
- Se realizarán prácticas de laboratorio de los temas incluidos en clase para la comprobación de los conceptos básicos y la solución a problemas prácticos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Examen parcial por unidad.
- Entrega de un cuestionario previo por unidad que incluye la investigación de conceptos y la solución a problemas prácticos.
- Elaboración de un trabajo final que incluya el diseño, construcción y reporte de operación de un circuito que solucione un problema técnico y emplee los elementos tratados en el curso.

- Acreditación de las prácticas de laboratorio (asistencia, elaboración y reporte).

Se recomienda la siguiente ponderación:

- o Exámenes parciales 40%
- o Tareas (cuestionarios, problemas solucionados, investigaciones, etc.) 5%
- o Exposiciones y participaciones 10%
- o Prácticas de laboratorio (exceptuando la de aplicación) 15%
 - o práctica de aplicación (Proyecto) 30%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Análisis de Circuitos en Ingeniería

William Hayt

Edit. McGraw Hill

Circuitos Eléctricos. Introducción al Análisis y Diseño

Dorf/Svoboda

Edit. Alfaomega

- Análisis de Redes

Vann Valkenburg

Edit. Limusa

Complementaria

- Circuitos Eléctricos

James W. Nilsson

Edit. Addison-Wesley Iberoamericana

- Análisis Básico de Circuitos Eléctricos en Ingeniería

J. David Irwin

Edit. Prentice Hall

- Análisis Básico de Circuitos Eléctricos

David Johnson/ John Hilburn/Johnny R Johnson

Edit. Prentice Hall

- Análisis Introductorio de Circuitos

Robert L. Boylestad

Edit. Prentice Hall

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Ensenada, Facultad de Ingeniería Mexicali,
Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ciencias Químicas
e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín,
Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura, Ing. Civil, Ing. En Computación,
Ing. En Electrónica, Ing. Eléctrico, Ing.
Mecánico, Ing. Industrial, Ing. Mecatrónica.
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Dinámica 5. Clave _____
6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: _____ HCL: _____ HE _____ CR 7
7. Ciclo escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básico
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Estática

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración

Formuló:

Ing. José Pablo Fok Pun

Fis. Ramiro Tapia Herrera

Ing. José Rodríguez Rogero

M.C. Alejandro Rojas Magaña

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Introducir al alumno en el estudio de una metodología que le permita analizar los diferentes movimientos, velocidades, aceleraciones, fuerzas, giros y su relación con la energía de sistemas sencillos, elementos que permitirán un acercamiento al estudio de experiencias reales de mayor complejidad sobre el funcionamiento de máquinas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar el método vectorial como procedimiento sistemático para la solución de problemas relacionados con fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones, así como el análisis de los métodos de energías, con disposición para el trabajo colaborativo, con responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Reportes de laboratorio de todas las prácticas realizadas incluyendo objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.

Resolución de problemas en clases y taller así como ejercicios de tarea, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

Elaboración y entrega de un compendio de ejercicios de talleres y tareas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear las normas y criterios de propagación de errores en mediciones, aplicar los conceptos, principios, propiedades y ecuaciones para determinar distancias, velocidades, aceleraciones y tiempos bajo diferentes condiciones practicas; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

CONTENIDO

Duración 25 Hr
HC:10; HT:5; HL:10

I.- CINEMATICA DE LAS PARTICULAS

- 1.1.- Introducción a la dinámica.
 - 1.1.1.- Bosquejo histórico de la dinámica.
 - 1.1.2.- Ley Federal de Metrología y Normalización.
 - 1.1.3.- Conversión de unidades.
- 1.2.- Movimiento rectilíneo de partículas.
 - 1.2.1.- Posición, velocidad y aceleración.
 - 1.2.2.- Determinación del movimiento de una partícula.
 - 1.2.3.- Movimiento rectilíneo de partículas.
 - 1.2.4.- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
 - 1.2.5.- Movimiento de varias partículas.
 - 1.2.6.- Solución gráfica de problemas.
- 1.3.- Movimiento curvilíneo de partículas.
 - 1.3.1.- Vector posición, velocidad y aceleración.
 - 1.3.2.- Componentes rectangular.
 - 1.3.3.- Componente tangencial y normal.
 - 1.3.4.- Componentes radial y transversal.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar y aplicar la relación entre fuerzas y aceleraciones que actúan sobre un sistema de partículas para su empleo en problemas de mecánica, mediante la solución de problemas prácticos; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

Contenido

Duración. 25 Hr.
HC: 10; HT: 5; HL:10

Unidad II: “DINÁMICA DE PARTÍCULAS. SEGUNDA LEY DE NEWTON”

- 2.1 Segunda ley del movimiento de Newton.
- 2.2 Momento ideal de una partícula. Tasa de cambio del momentum lineal.
- 2.3 Ecuaciones del movimiento.
- 2.4 Equilibrio dinámica.
- 2.5 Momentum angular de una partícula. Tasa de cambio de momentum angular.
- 2.6 Ecuaciones del movimiento en función de las componentes radial y transversal.
- 2.7 Movimiento bajo una fuerza central.
- 2.8 Ley de gravitación de Newton.
- 2.9 Trayectoria de una partícula bajo la acción de una fuerza central.
- 2.10 Aplicaciones de la mecánica espacial

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Emplear los métodos de energía y cantidad de movimiento para la solución de problemas de fuerzas y movimiento de sistemas de partículas, considerando las causas que provocan o generan las situaciones de movimiento; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

Contenido

Duración 30 Hr.
HC: 12; HT: 6; HL: 12

Unidad III: MÉTODO DE ENERGÍA Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Trabajo de una fuerza.
- 3.3 Energía cinética de una partícula. Principio de trabajo y energía.
- 3.4 Aplicaciones del principio de trabajo y energía.
- 3.5 Potencia y eficiencia
- 3.6 Energía potencial.
- 3.7 Fuerzas conservativas y no conservativas (fricción).
- 3.8 Conservación de la energía.
- 3.9 Movimiento debido a una fuerza central conservativa. Aplicaciones a la mecánica espacial.
- 3.10 Principio de impulso y momentum.
- 3.11 Movimiento de impulso
- 3.12 Colisiones.
- 3.13 Colisión central directa.
- 3.14 Colisión central oblicua.
- 3.15 Problemas relativos a energía y momentum.

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1 Mediciones y errores	Utilizar distintos instrumentos de medición para estimar parámetros tales como longitud, masa, peso, volumen, tiempo, fuerza, densidad y peso específico, así como los errores asociados en tales mediciones y su propagación en la aplicación en modelos sencillos.	<p style="text-align: center;">UNIDAD 1</p> Se realizarán repetidas mediciones sobre diversos cuerpos de diferentes masas para estimar su masa, volumen, peso y longitud mediante el uso de diferentes instrumentos de medición tales como: cintas métricas, regla, vernier, micrómetro, básculas (analíticas y digitales), matraces graduados para la estimación del volumen de cuerpos irregulares. Medición del tiempo mediante cronómetros analíticos y digitales. <p>Estimar errores para la determinación de diferentes parámetros como: longitud, volumen, peso, densidad, peso específico y tiempo.</p>	Instrumentos de medición. Manual de la ley federal de metrología y normalización.	4 Horas
		2 Movimiento rectilíneo uniforme.		

	<p>tiempo en diferentes puntos de su trayectoria. Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.</p>	<p>tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Observar si realizó recorridos iguales en tiempos iguales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>		
<p>3 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado</p>	<p>Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de graficar x-vs-t y obtener las velocidades en diferentes tramos, posteriormente graficar v-vs-t explicar el significado de la pendiente de la recta obtenida. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-Mesa -Riel de aire -Sistema de adquisición de datos -Carrito -Pesa -Hilo</p>	<p>4 horas</p>
UNIDAD 2				
<p>4 Segunda Ley de Newton</p>	<p>Analizar las causas que generan el movimiento de los cuerpos al validar la segunda ley de Newton en un cuerpo de masa conocida, evaluando la aceleración al aplicarle una fuerza constante.</p>	<p>Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de</p>	<p>-5 pesas -mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos</p>	<p>4 horas</p>

	<p>Esta actividad se realizara utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria. El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de a-vs-$1/m$ relacionar la pendiente obtenida con el peso del cuerpo que ocasiona el movimiento. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-Carrito -Pesa -Hilo</p>	
<p>5 Péndulo Simple</p>	<p>Calcular el valor de la aceleración gravitacional local al hacer funcionar un péndulo simple, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Medir la distancia del punto de giro al centro del péndulo, hacer oscilar el péndulo desde una posición determinada, medir el periodo y repetir el experimento en varias ocasiones para obtener el valor promedio de la aceleración de la gravedad. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.</p>	<p>-Metro -Péndulo simple -Sistema de adquisición de datos.</p>	<p>2 horas</p>
<p>6 Equilibrio dinámico</p>	<p>Analizar experimentalmente de un sistema fuerzas relacionando el significado físico de las componentes rectangulares de una fuerza y de la fuerza resultante, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.</p>	<p>Con la ayuda de la mesa de fuerzas hacer un arreglo de tres fuerzas (no colineales) formando un ángulo con el sistema coordinado establecido. Las fuerzas serán aplicadas por pesas en un sostenedor y unidas al centro del sistema coordinado. Determinar la fuerza resultante y el ángulo que debe de tener,</p>	<p>-Mesa de Fuerzas -Juego de pesas</p>	<p>2 horas</p>

		comprobar que al aplicar ésta fuerza el sistema quedara equilibrado, repetir el experimento para varios arreglos. Para mayor información consultar el manual de prácticas		
7 Cantidad de Movimiento	Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad que adquieren los cuerpos de diferente masa sometidos al mismo impulso, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo a una distancia determinada de su trayectoria, mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito y éste adquirirá una velocidad “constante” al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer una distancias previamente determinada determinar la velocidad adquirida, repetir el procedimiento para el carrito con variando pesas sobre él. Graficar $1/m$ - vs- v y explicar el significado de la pendiente. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.		4 horas
UNIDAD 3				
8 Coeficiente de Fricción	Analizar la importancia de la fuerza de fricción entre dos superficies en el movimiento de los cuerpos, evaluando el coeficiente de fricción que existe entre las superficies, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo	Sobre el plano colocar el bloque, variar el ángulo de inclinación del bloque hasta que inicia su movimiento, hacer un \balance de fuerzas y determinar el coeficiente de fricción dinámico, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el	Plano inclinado Juego de bloques	4 horas

	y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	manual de prácticas o consultar a su maestro.		
9 Principio de trabajo y energía	Analizar el principio de trabajo al deslizarse un cuerpo sobre un plano inclinado, considerando la pendiente y el coeficiente de fricción entre las superficies determinado en la práctica anterior, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre el plano colocar el bloque, a un ángulo determinado previamente medir la velocidad que adquiere y compararla con la calculada al utilizar el principio de trabajo y energía, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-Plano inclinado -Juego de bloques - Sistema de adquisición de datos.	2 horas
10 Conservación del momentum lineal	Analizar colisiones de los cuerpos en el proceso en que se presenta una colisión al validar la ley de conservación de la energía y del momentum lineal de de dos cuerpos de peso conocido, evaluando la velocidad de cada uno de ellos antes y después del choque, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con accesorios para impulsar dos carritos adecuados para choques elásticos, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Medir la masa de cada uno de los carritos, aplicarle un impulso a en forma simultanea a cada uno de los carritos y éstos adquirirá una velocidad "constante" al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores, antes y después del choque. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -Dos carritos para choques elásticos -hilo	4 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos y de simulación con la participación de los alumnos, siguiendo con grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes	60%
Tareas y exposiciones	15%
Prácticas de laboratorio	25%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Beer, P. F.; Johnson, R.E. y Clausen, E. 2005. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial McGraw-Hill. 7^a. Edición. Impreso en Mexico. ISBN 970-10-4470-3
- Hibeller, R.C. 2004. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial Pearson Educacion. Impreso en Mexico. 8^a. Edición. Impreso en México. ISBN 970-26-0500-8
- Serway, R. A. y Jewett, J. W. 2004. Fisica I. Editorial Thomson. 3^a. Edición. Impreso en México. ISBN 970-686-339-7

Complementaria

- Barja, M. 1999. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Limusa. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9
- Bedford A. y Fowler, W. 2000. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Editorial Pearson Educación. Impreso en México. ISBN 968-185-093-9
- Boresi, A. P. 2001. Mecanica para Ingenieros. Dinamica. Editorial Thomson Learning. Impreso en México. ISBN 970-680-886
- Marion J. B., 2002. Dinamica Clasica de las Particulas y Sistemas. Editorial Reverte. Impreso en México. ISBN 842-914-094-8

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADA

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Facultad de Ingeniería Ensenada, Escuela de Ingeniería y Negocios Valle de Guadalupe.
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Bioingeniería, Ingeniero: Aeroespacial, Civil, en Computación, Eléctrico, en Electrónica, en Energías Renovables, en Semiconductores y Microelectrónica, Mecánico, en Mecatrónica, Químico.
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Ecuaciones Diferenciales 5. Clave _____
6. HC: 2 HL: HT: 3 HPC: HCL: HE: 2 CR: 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: **Calculo Integral**

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración
16-Enero-2009.

Formuló:

RUTH ELBA RIVERA CASTELLON

Vo. Bo. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

VELIA VERONICA FERREIRO MARTINEZ

Vo. Bo. M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
Cargo: Director – Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate

MARIA ELENA MIRANDA PASCUAL

Vo. Bo. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

JOSE LUIS JAVIER SANCHEZ GONZALEZ

Vo. Bo. M. I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería Ensenada

Vo. Bo. M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
Cargo: Subdirector – Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Vo. Bo. M. R. H. LUCILA PAEZ TIRADO.
Cargo: Subdirector – Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de que el alumno adquiera los conocimientos a través del estudio de los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales, implementándolas en los modelos matemáticos de diversos fenómenos.

Esta materia se encuentra situada en la etapa básica y dentro del área de ciencias básicas. Proporciona al estudiante los conocimientos, métodos, técnicas y criterios para que mediante la aplicación de modelos matemáticos represente fenómenos específicos propios de las áreas de ingeniería.

El requisito para esta unidad de aprendizaje es el cálculo integral.

III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y procedimientos correspondientes al estudio de las ecuaciones diferenciales, mediante la identificación y el empleo de las técnicas de solución adecuadas, para resolver problemas de fenómenos físicos, naturales, sociales, así como del área de ingeniería, con creatividad y realizando trabajos en equipo con tolerancia, respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaboración de un problemario el cual contenga la resolución de ejercicios y problemas a través de talleres, tareas, exámenes y aplicación de un caso real siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Adquirir los conceptos teóricos para identificar los tipos de ecuaciones diferenciales, sus campos de pendientes, los modelos de aplicación, la transformada de Laplace a través de las respectivas metodologías, con actitud proactiva y disciplinada.

Contenido

1. Introducción a las ecuaciones diferenciales

- 1.1 Caracterización de las ecuaciones diferenciales
- 1.2 Elementos teóricos básicos
- 1.3 Las Ecuaciones Diferenciales como modelos matemáticos
- 1.4 Campos de pendientes
- 1.5 Introducción a la Transformada de Laplace.

Duración

(HC: 6, HT: 9)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de las diferentes técnicas de solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.

Contenido

Duración

2. Técnicas de solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y aplicaciones

(HC: 8, HT: 12)

2.1 Variables Separables y aplicaciones.

2.1.1 Aplicaciones físicas: crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento de Newton.

2.2.1 Aplicaciones geométricas.

2.2 Ecuaciones Homogéneas.

2.3 Ecuaciones Exactas.

2.4 Ecuaciones Lineales y aplicaciones.

2.4.1 Aplicaciones físicas: circuitos y mezclas.

2.4.2 Aplicaciones geométricas.

2.5. Transformada de Laplace para ecuaciones de primer orden.

2.5.1 Transformada de derivadas

2.5.2 Resolución de E. D. de primer orden por la Transformada de Laplace

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de las diferentes técnicas de solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática, crítica y reflexiva.

Contenido

Duración

3. Ecuaciones diferenciales de orden superior y sus aplicaciones

(HC: 12, HT: 18)

3.1 Teoría Preliminar

- 3.1.1 Problemas de valor inicial y problemas de valores de frontera
- 3.1.2 Dependencia Lineal e independencia lineal.
- 3.1.3 Soluciones de ecuaciones lineales.

3.2 Reducción de Orden para una ecuación de segundo orden.

3.3 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes y aplicaciones.

- 3.4.1 Aplicaciones de cinemática.
- 3.4.2 Sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado.

3.5 Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes y aplicaciones.

- 3.5.1 Coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales
- 3.5.2 Sistema masa-resorte: movimiento forzado.
- 3.5.3 Sistemas análogos de un circuito serie.

3.6 Variación de Parámetros.

3.7 Transformada de Laplace para ecuaciones de orden superior.

3.8 Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables.

- 3.8.1 La ecuación de Cauchy-Euler

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver problemas de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de la metodología de la transformada de Laplace para la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales en forma sistemática, crítica y reflexiva.

Contenido

Duración

- 4. Aplicaciones de la transformada de Laplace**
- 4.1 Propiedades Operacionales
 - 4.1.1 Propiedades de traslación y derivadas de una transformada
 - 4.1.2 Transformada de una función periódica.
- 4.2 El impulso unitario
- 4.3 Soluciones de Sistemas de Ecuaciones Diferenciales mediante Transformada de Laplace

(HC: 6, HT: 9)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los tipos de ecuaciones diferenciales mediante los conceptos teóricos de tipo, orden y linealidad; con actitud proactiva y disciplinada.	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales, clasificarlas según su tipo, orden y linealidad.	Plumón y pintarrón	2 Horas
2	Adquirir los conceptos teóricos para identificar y clasificar los modelos matemáticos y sus campos de pendientes con actitud proactiva.	Dado un conjunto de problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, se identificará y clasificará los modelos matemáticos y sus campos de pendientes.	Graficadora, plumón y pintarrón	2 Horas
3	Adquirir los conceptos teóricos de la transformada de Laplace para simplificar funciones y posteriormente obtener soluciones de ecuaciones, a través de su metodología con actitud disciplinada y crítica.	Dado un conjunto de funciones aplicar el concepto de Transformada de Laplace.	Plumón y pintarrón	5 Horas
4	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de separación de variables y ecuaciones homogéneas para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un grupo de ecuaciones identificar y aplicar los métodos de Variables Separables y Ecuaciones Homogéneas. Dichas problemáticas incluirán Aplicaciones físicas: crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento de Newton, y Aplicaciones geométricas.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas
5	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de métodos de ecuaciones exactas y lineales para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un grupo de ecuaciones identificar y aplicar los métodos de Ecuaciones Exactas y Lineales. Dichas problemáticas incluirán Aplicaciones físicas: circuitos y mezclas.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas
6	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de la transformada de Laplace para la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden en forma organizada y reflexiva.	Dado un conjunto de funciones se aplicará el concepto de Transformada de Laplace para resolver ecuaciones de primer orden.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas

7	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de las diferentes técnicas de solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática, crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de problemas de valor inicial y de valores de frontera con o sin dependencia lineal se aplicara la teoría preliminar para la soluciones de ecuaciones.	Plumón pintarrón	y	2 Horas
8	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de la técnica de reducción de orden para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y crítica.	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de reducción de orden para obtener sus soluciones.	Plumón pintarrón	y	2 Horas
9	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de coeficientes constantes para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes para obtener sus soluciones. Dichas problemáticas incluirán aplicaciones de cinemática, sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado.	Graficadora, plumón pintarrón	y	3 Horas
10	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de coeficientes indeterminados para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de problemas de ecuaciones de segundo orden se aplicará el concepto de ecuaciones lineales no-homogéneas con coeficientes constantes para obtener sus soluciones, coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales. Dichas problemáticas incluirán aplicaciones de sistema masa-resorte: movimiento forzado y sistemas análogos de circuitos serie.	Graficadora, plumón pintarrón	y	3 Horas
11	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de variación de parámetros para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.	Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicara el método de Variación de Parámetros para su resolución.	Plumón pintarrón	y	2 Horas

12	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de transformada de Laplace para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.	Dado un conjunto de ecuaciones de orden superior se aplicara el método de Transformada de Laplace para su resolución.	Plumón y pintarrón	4 Horas
13	Resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación del método de Cauchy-Euler para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en forma sistemática y reflexiva.	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales con coeficientes variables de orden superior se aplicara el método de Cauchy-Euler, para su resolución.	Plumón y pintarrón	2 Horas
14	Utilizar las propiedades operacionales de diversas funciones mediante la aplicación de la metodología de la transformada de Laplace para caracterizar un sistema lineal básico, en forma crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de funciones se aplicara el concepto de transformada de Laplace para determinar las propiedades operacionales: traslación y derivadas de una transformada, así como de una función periódica.	Graficadora, plumón y pintarrón	4 Horas
15	Utilizar la función impulso unitario mediante la aplicación de la metodología de la transformada de Laplace para caracterizar un sistema lineal básico, en forma crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de funciones se aplicara el concepto de transformada de Laplace para interactuar con la función impulso unitario.	Graficadora, plumón y pintarrón	5 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- **Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema por parte del docente**
- **Explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en ecuaciones diferenciales**
- **Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.**
- **Uso de herramientas computacionales para la resolución de ejercicios.**
- **Resolución de ejercicios prácticos a través de talleres individuales y/o en equipo.**
- **Participación de expertos como invitados en la exposición de temas.**

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

Para acreditar la unidad de aprendizaje se requiere:

- Cumplir con el 80% de asistencia
- Presentar la totalidad de los exámenes parciales con promedio mínimo de 60 (sesenta)

Criterios de Calificación:

- Se evaluara con 4 exámenes parciales de 15% cada uno
- El 40% restantes corresponde a la aprobación del taller y del proyecto de aplicación.

Criterios de Evaluación:

La evaluación se desarrollara por medio de exámenes teóricos y entrega en tiempo y forma de los reportes de cada taller.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones al Modelado. 7ª. Edición (2005). Autor: Dennis G. Zill, Ed. Thomson
- Matemáticas Avanzadas para Ingeniería I: Ecuaciones Diferenciales, 3ra. Edición (2008) Autor: Dennis G. Zill, Michael R. Cullen. Editorial Mc. Graw Hill.
- Ecuaciones Diferenciales. 1ra. Edición (2002) Autor: Borrelli-Coleman Ed. Oxford
- Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Edición. () Autor: Murray R. Spiegel, Ed. Prentice Hall

Complementaria

- Ecuaciones Diferenciales un Enfoque de Modelado. 1ra. Edición (2006) Autor: Glenn Ledder. Editorial Mc. Graw Hill.
- Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera. 3ra. Edición (2001) Autor: Nagle R. Kent. Editorial Pearson.
- Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Autor: George F. Simmons, Ed. Mc Graw Hill.
- Ecuaciones Diferenciales Elementales con aplicaciones. Edición Autor: Edwards/Penney, Ed. Prentice Hall

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica Centro de Ciencias e Ingeniería -CITEC (s):
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniería aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Introducción a la Física Aeroespacial 5. Clave 11374
6. HC: 2 HL 2 HT _____ HPC _____ HCL _____ HE _____ CR 6
7. Ciclo Escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: **Obligatoria** _____ Optativa X _____
10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:

Revisó: Dr. Jorge Mata Ramirez

Vo. Bo. _____

Fecha: Octubre de 2010-2

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La asignatura Física Aeroespacial tiene como propósito introducir al alumno al estudio en el conocimiento introductorio de la Mecánica de Fluidos y la Aerodinámica, analizando el comportamiento de las fuerzas ocurridas en el movimiento del aire y de las acciones que el mismo ejerce sobre los cuerpos que se mueven inmersos en él. Se introduce el concepto de espacio y cosmos y sus implicaciones en el desarrollo de nuevas tecnologías.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos de la aerodinámica y física Aeroespacial mediante el conocimiento de los fenómenos físicos las fuerzas ocurridas en los cuerpos a través de las tecnologías de la información y la experimentación para la resolución de problemas cotidianos, con respeto y honestidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Demostrará a través de la resolución de los problemas típicos de la aerodinámica, el comportamiento de los fenómenos físicos aplicados en el área aeroespacial que contengan un análisis de las variables físicas, su interpretación y aplicación en los aspectos tecnológicos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer con objetividad la historia de la aeronáutica y el espacio analizando sus principios físicos de forma genérica, así como las operaciones y funciones de las aeronaves, para su análisis y descripción.

Evidencia de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración
4 HC, 4HL

1. Introducción a la Aerodinámica

- 1.1. Historia de la Aeronáutica y el Espacio
- 1.2. Introducción a la aerodinámica.
- 1.3. Las aeronaves y sus sistemas.
- 1.4. Introducción a la Propulsión.
- 1.5. El espacio.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad las propiedades de los gases en condición de equilibrio, aplicando las ecuaciones básicas de la estática de Fluidos, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencias de desempeño: Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración: 6 HC, 6HL

2. Estática de Fluidos

- 2.1. Introducción sobre fluidos, líquidos y gases,
- 2.2. Magnitudes fluidas y propiedades fundamentales.
- 3.3. Estática de gases.
- 4.4. Condiciones de equilibrio.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad las propiedades de los fluidos en condición flujo y movimiento, aplicando las ecuaciones básicas de la conservación de la masa y energía del flujo de Fluidos, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencias de desempeño: Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar un examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración: 6 HC, 6HL

3. Cinemática de Fluidos

- 3.1. Análisis del flujo, trayectorias y líneas de corriente.
- 3.2. Clasificación de flujos (viscosidad, compresibilidad, laminar/turbulento).
- 3.3. Ecuación de continuidad. Movimiento unidimensional estacionario y no estacionario.
- 3.4. Movimientos bidimensionales y radiales. Movimiento tridimensional.
- 3.5. Introducción al flujo potencial, manantiales, sumideros y torbellinos potenciales.
- 3.6. Ecuación de continuidad para fluidos incompresibles.
- 3.7. Ecuaciones fundamentales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad el movimiento unidimensional isentrópico en condiciones críticas, aplicando las variaciones de sección y número de mach en flujo gaseoso, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencia de desempeño: Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración: 6 HC, 6HL

4. Movimiento Unidimensional Isentrópico

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Variación de la velocidad con la sección.
- 4.3. Ecuaciones generales del movimiento unidimensional isentrópico.
- 4.4. Condiciones críticas.
- 4.5. Número de Mach.
- 4.6. Ondas de choque normales.
- 4.7. Toberas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad la teoría de la capa límite y el coeficiente de fricción, aplicando la resistencia de geometría de forma, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencia de desempeño

Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración: 6 HC, 6HL

5. Teoría de la capa límite y resistencia aerodinámica

5.1. Introducción.

5.2. Capa límite

5.3. Coeficiente de fricción.

5.4. Resistencia de fricción y de forma.

5.5. Coeficiente de presión.

5.6. Resistencia de forma.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar e interpretar con objetividad y responsabilidad los principios de sustentación, aplicando las la diferentes teorías y la distribución de presiones, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales.

Evidencia de desempeño: Solución de problemas, exposición, prácticas y presentar examen para que demuestre sus conocimientos.

Contenido

Duración: 4 HC, 4HL

6. Sustentación

- 6.1. Introducción a la sustentación aerodinámica.
- 6.2. Teoría de Newton.
- 6.3. Teoría de Helmholtz, Kutta y Youkowski.
- 6.4. Teoría de la circulación.
- 6.5. Efecto Magnus.
- 6.6. Fuerza sobre el perfil.
- 6.7. Relación entre la sustentación y circulación.
- 6.8. Distribución de presiones.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. Práctica	De	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad 1					
1. Presión Estática		<p>Observar las condiciones de equilibrio y el valor de la presión estática sobre de cuerpos sumergidos uniforme, evaluando la intensidad de la presión de acuerdo a la variación de la columna hidrostática</p> <p>Esta actividad se realizará utilizando el una columna de presión, con diferentes fluidos ,mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>En varias columnas hidrostáticas conteniendo diferentes fluidos, se deben medir sus alturas para calcular el valor de la presión equivalente en los diferentes sistemas de unidades</p>	Columnas Hidrostáticas	4 horas
Unidad 2					
2. Flujo de Fluidos		<p>Observar las condiciones de la dinámica de fluidos, identificando las líneas de flujo y su comportamiento en los diferente regimenes mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso y material y equipo de laboratorio</p>	<p>En un canal de visualización observar las líneas de flujo a diferentes velocidades, para clasificar el fluido de acuerdo a este comportamiento.</p>	Canal de visualización	4 horas
Unidad 3					
3. Flujo Compresible		<p>Analizar el comportamiento de un flujo gaseoso en un sistema de toberas, observando su perfil de presiones e un manómetro de columnas, para verificar la ecuación de continuidad en fluidos compresibles. Esta actividad se realizara utilizando un equipo de toberas El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su</p>	<p>En el equipo de toberas, intercalar 3 tipos de toberas para realizar pruebas a un flujo constante.</p>	Equipo de Toberas	4 horas

	creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio			
Unidad 4				
4. Ondas de choque	<p>Analizar el comportamiento de un flujo gaseoso en un sistema de toberas, observando el fenómeno de las ondas de choque, hasta provocar el efecto de estrangulamiento originadas en e flujo supersónico</p> <p>Esta actividad se realizara utilizando un equipo de toberas El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>En el equipo de toberas, utilizar una tobera de sección mínima para provocar altas velocidades para realizar pruebas a un flujo supersónico.</p>	Equipo de Toberas	4 horas
Unidad 5				
5. Resistencia de fricción y Forma	<p>Analizar la importancia de la fuerza de fricción entre la superficies y el movimiento de un fluido, considerando el concepto de la capa limite y las geometrías de los cuerpos, utilizando el plano inclinado y los bloques de aparato para Aparato para fuerzas de arrastre , mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>En el aparato para fuerzas de arrastre se coloca una forma para inducir sobre este un flujo gaseoso a alta velocidad. A través de los medidores de presión y flujos se determinara la capa límite y su factor de fricción.</p>	Aparato para fuerzas de arrastre	4 horas

Unidad 6

<p>6. Sustentación</p>	<p>Observar el principio de sustentación aerodinámica de acuerdo a diferentes perfiles determinado la relación entre la distribución de presiones, la sustentación y la circulación, evaluando la intensidad de la la fuerza de empuje, se realizará utilizando un túnel de viento didáctico de baja velocidad, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio</p>	<p>Colocar en el túnel de viento de baja velocidad un perfil aerodinámico. El cual estará instrumentado para medir las presiones y el flujo a que se somete el perfil, con esta información balance de fuerzas y determinar la fuerza de empuje, repetir el experimento para diferentes perfiles. Hacer sus observaciones y conclusiones. P</p>	<p>Túnel de viento de baja Velocidad</p>	<p>4 horas</p>
-----------------------------------	---	---	--	-----------------------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se trabaja en forma individual o grupal y se emplean técnicas y métodos adecuados a la temática.

El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias.

El estudiante realiza lecturas, tareas, investiga y expone.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio de calificación

Tareas, investigación o exposiciones 20% Exámenes parciales 80%

Criterio de acreditación

Para acreditar la materia debe reunir el 80% de las asistencias. Mínimo aprobatorio 60

Tareas con orden, limpieza y entrega puntual

Investigación con limpieza, ortografía, redacción y entrega puntual

Exposición con claridad, profundidad, material de apoyo y control del grupo

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. "**Aerodynamics for Engineers**" Bertin, J. & Smith M. Editorial. Prentice Hall (2000).
2. "**Fundamentals of Flight**" Shevell, R. Editorial. Prentice Hall (1989).
3. "**Fundamentals of Aerodynamics**", John D. Anderson, Editorial. Mac Graw-Hill, (2001).
4. "**Aerodinámica y Actuaciones del Avión**", A. I. Carmona, Editorial. Paraninfo, 2001, 11ª ed.
5. "**Theory of Wing Sections**", Abbott, I.H. (1959), Editorial. Dover Publications.
6. "**Dynamics of Flight**": stability and control" B. Etkin, Editorial. John Wiley & Sons New York, (1996). 3 ed.
7. "**The Dynamics of Flight**", Boiffier, Editorial. John Wiley & Sons Chichester, (1998).

Complementaria

1. "**Civil Jet Aircraft Design**", Jenkinson, L.R. (1999), AIAA Edu. Series.
2. "**Introducción a la Dinámica de Fluidos**" G. K. Batchelor. Ministerio de
3. "**Aerodynamics for Engineers**" J. Bertin & M. Smith, Editorial Prentice-Hall Englewood Cliffs, New Jersey, (1998). 3 ed.
3. "**Airplane Design**", Roskam, Dr. Jan. (1997)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): Facultad de Ingeniería

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniero Aeroespacial 3. Vigencia del plan:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Máquinas Herramientas 5. Clave ____

6. HC: __ HL 2 HT 2 HPC ____ HCL ____ HE ____ CR 4

7. Ciclo Escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria ____ Optativa X ____

10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:

Formuló: Víctor Nuño Moreno, David Álvarez Reyes

Vo. Bo. _____

Fecha: Enero 2009

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La asignatura de Maquinas y Herramientas tiene como propósito introducir al alumno en el conocimiento de las características y los procesos de maquinado de metales con maquinas herramientas. Así como el adquirir habilidad para operar maquinas herramientas y conocer sus principales componentes, para así poder maquinar componentes y elementos de máquinas. Adicionalmente el alumno adquirirá los conocimientos de medición y lectura de planos, para la resolución de problemas en el taller mecánico.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Conocer los principales procesos de maquinado de metales, instrumentos de medición y técnicas de operación de maquinas, así como las normas de seguridad e higiene en el taller mecánico, comprenderá como se trabajan los metales con maquinas herramientas y mediante la practica en el taller mecánico, aplicando la metodología de operación de las máquinas y herramientas, en el manejo de estas para la fabricación de partes y elementos mecánicos básicos con creatividad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Presentación de piezas maquinadas en el taller maquinas herramientas y tareas donde se demuestren las habilidades adquiridas para la aplicación de las diferentes maquinas y instrumentos de medición herramientas utilizadas en el taller.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad 1				
1. Introducción a las operaciones de Maquinado y su seguridad	Conocer las maquinas herramientas básica, los accesorios que se usan en el taller mecánico y las normas de seguridad e higiene, para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller	Se realizara una descripción a genérica de las maquinas herramientas típicas, para que se identifiquen sus partes fundamentales así como las normas de seguridad industrial requeridas	Torno paralelo Fresadora Prensa Troqueladora Soldadura Eléctrica y autógena	4 horas
Unidad 2				

2. Dimensionamiento, Mediciones y Errores	Conocerá los instrumentos de medición empleados en el taller mecánico. para aplicar su habilidad y destreza en el manejo de instrumental de medición, así como su capacidad de trabajar en equipo y con responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller	Se realizaran una serie de mediciones para cada instrumento de medición con su respectivas características de uso Instrumentos de medición .	Calibrador de cursor o pie de rey, Micrómetros Medición de ángulos Goniómetros, Instrumentación digital y calibración	4 horas
Unidad 3				
3. Tolerancias, Ajustes y limites de precisión en mediciones mecánicas	Conocerá los conceptos de tolerancia, precisión aplicada a las mediciones mecánicas, mediante el uso de instrumentos de medición empleados en el taller mecánico. para aplicar su habilidad y destreza en el manejo de instrumental de medición, así como su capacidad de trabajar en equipo y con responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller	Se realizaran una serie de mediciones para cada instrumento de medición repetitivas y con diferentes piezas e instrumentos de medición , tomando en cuenta sus acabados y materiales utilizados	Micrómetros Calibrador de cursor o pie de rey, Medición de ángulos Goniómetros, Instrumentación digital y calibración	4 horas
Unidad 4				

4. Tipos de Maquinas herramienta y su mantenimiento	Describir las maquinas herramientas básicas, sus principales componentes y partes , los procedimientos de mantenimiento, tanto predictivo como preventivo, Conexiones eléctricas y sus protecciones que se usan en el taller mecánico y las normas de seguridad e higiene, para aplicar su responsabilidad en el uso de material y equipo del Taller	Se realizara una descripción a detallada de las maquinas herramientas típicas, para que se identifiquen sus partes fundamentales y los procedimientos de mantenimiento preventivo y predictivo así como las normas de seguridad industrial requeridas	Torno paralelo Fresadora Prensa Troqueladora Soldadura Eléctrica y autógena	4 horas
Unidad 5				
5. Torno	Operar un torno paralelo para maquinar piezas y partes bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia preemitidas así como las valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de cerros de trabajo ,mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Torno Paralelo	12 horas
Unidad 6 (Talleres)				

6. Fresadora	Operar una fresadora vertical para maquinar piezas y partes bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como los valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de ceros de trabajo ,mostrando creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Fresadora Vertical	10 horas
7.Cepillo	Operar una Cepillo para maquinar piezas y partes bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como los valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de ceros de trabajo ,mostrando, creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Cepillo de Codo	4 Horas
8. Prensa	Operar una Prensa para realizar piezas dobladas a diferentes ángulos y con diferentes espesores bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como los valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de ceros de trabajo ,mostrando, creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado.	Prensa Hidráulica	4 Horas

9.Troqueladora	Operar una Prensa para realizar operaciones de punzonado, troquelado y estampado con diferentes espesores de placa, bajo especificación de diseño, considerando su precisión y tolerancia permitidas así como los valores óptimos de velocidad de corte, los cortadores y la instalación de herramental de sujeción y localización de cerros de trabajo, mostrando, creatividad y responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Se realizaran varios maquinados de piezas y partes, bajo especificación de plano, identificando en el producto final su tolerancia permitida, su acabado superficial y el tiempo de maquinado	Prensa Hidráulica	4 Horas
10. Herramientas de corte y Sujeción	Diseñar con objetividad, herramental de corte, sujeción y posicionamiento para realizar las operaciones de maquinado, en las maquinas herramienta, facilitando, el corte de viruta, la sujeción de la pieza y su mejor posicionamiento para la operación indicada,	Se realizaran varios diseños básicos de herramental de corte sujeción y posicionamiento de acuerdo al tipo de maquina y las normas de seguridad existentes.	Taller de maquinas y Herramientas	6 Horas
Unidad 7				
11. Diseño Asistido por Computadora	Diseñar una pieza en un sistema CAD Paramétrico para generar su plano en el cual se indiquen las dimensiones, tolerancias, acabados y vistas, con creatividad y en el uso de equipo de computo.	Se realizara una pieza en el sistema CAD, presentando un plano detallado, para su posterior maquinado. A través	Sala de Computo Software de CAD Paramétrico	8 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se trabaja en forma individual o grupal y se emplean técnicas y métodos adecuados a la temática.

El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias.

El estudiante realiza instalación de herramental, operación de maquinas herramienta, mediciones, lecturas, tareas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio de calificación

Tareas, realización de piezas mecánicas, demostración in situ de operación de maquinas herramientas.

Criterio de acreditación

Para acreditar la materia debe reunir el 80% de las asistencias, Mínimo aprobatorio 60

Tareas con orden, limpieza y entrega puntual.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Maquinado de Metales con Maquinas Herramientas (John I. Feirer)

1. Mecánica de taller (Materiales, metrología I)

2. Metrología (Carlos González, Ramón Zeleny), editorial Mc graw Hill

editorial cultural

2. Marks, Manual del Ingeniero Mecánico
Theodore Baumeister, Eugene A. Avallone, Editorial Mc Graw hill

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): Facultad de Ingeniería Mexicali, Facultad de ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios Tecate, Facultad de Ingeniería Ensenada, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, Escuela de Ingeniería Guadalupe Victoria.
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Licenciatura en Ingeniería eléctrica, civil, electrónica, computación, industrial, química, mecatrónica, mecánica, topógrafo y geodesta, semiconductores y microelectrónica 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Métodos Numéricos 5. Clave: pendiente
6. **HC:** 2 **HL:** 2 **HT:** 1 **HPC:** **HCL:** **HE:** 2 **CR:** 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la unidad de aprendizaje Obligatoria x Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: no tiene

Formuló Ing. Olga Gonzales Zavala, Ing. Carolina Martínez López, M.C. Marco Antonio Pinto Ramos. M.I. Víctor Rafael Velázquez Rodríguez.

Vo. Bo _____

Fecha: Enero de 2009

Cargo _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Los Métodos Numéricos son técnicas mediante las cuales es posible resolver problemas de forma numérica, tal manera que se utilicen operaciones aritméticas, estas inician con sus elementos básicos, solución numérica de ecuaciones de una variable, solución de sistemas de ecuaciones lineales, Aproximación polinomial y funcional, integración numérica y solución numérica de ecuaciones diferenciales.

Los métodos numéricos son parte del proceso formativo de todo alumno que cursa una licenciatura de algún área de la ingeniería, pues contribuye parte del quehacer cotidiano en el ámbito escolar y laboral, ya que una de las actividades principales del futuro ingeniero es formular y resolver problemas en contextos determinados.

Por lo que esta asignatura tiene como propósito:

- Proporcionar bases, herramientas matemáticas y técnicas de los métodos numéricos.

- Que los estudiantes logren, organizar, analizar, aplicar, valorar y elegir la técnica más adecuada dependiendo del problema.

Es necesario que los estudiantes al ingresar al curso tenga conocimientos básicos de álgebra lineal, cálculo diferencial, cálculo integral y programación, habilidades para el manejo de algún tipo de calculadora graficadora y algún procesador en computadora, pero sobre todo la actitud, disposición y convicción de que la formulación y resolución de problemas es parte de su formación básica, pero también de que está ligado al quehacer futuro como ingeniero.

Esta asignatura es de carácter obligatorio, teórico-práctica, corresponde al área de matemáticas que es parte de la etapa básica.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar el análisis numérico, mediante la determinación y utilización de los métodos y las técnicas adecuadas con el apoyo de recursos tecnológicos, para la solución de problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Resolver problemas de manera numérica, apoyados en herramientas tecnológicas, tanto en talleres como en laboratorio, tareas, problemario, trabajos de investigación y exposición. La solución debe incluir el planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad I: "CONCEPTOS BÁSICOS"

Definir y distinguir los tipos de errores numéricos, la exactitud y precisión mediante la solución de problemas elementales, para que comprenda la importancia del manejo de los elementos básicos de los métodos numéricos, demostrando interés por aprender, disciplina y respeto por las opiniones de sus compañeros.

Contenido

Duración: 6 hrs.

1. CONCEPTOS BÁSICOS

(HC: 3, HL: 2, HT: 1)

- 1.1 Uso de los métodos numéricos.
- 1.2 Errores numéricos y propagación.
- 1.3 Exactitud y precisión.
- 1.4 Modelos matemáticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad II: "SOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE"

Competencia de la unidad:

Analizar y calcular las raíces de ecuaciones de una variable mediante la aplicación de los métodos, utilizando los recursos tecnológicos, e identificando con creatividad y orden lógico tanto los algoritmos como los elementos de una situación problemática, para plantear y resolver ecuaciones algebraicas y trascendentes que representan procesos o fenómenos físicos, económicos, químicos o de ingeniería.

Contenido

Duración: 19 hrs

(HC: 7, HL: 8, HT: 4)

Unidad II: SOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE

- 2.1 Método gráfico.
- 2.2 Método de bisecciones sucesivas.
- 2.3 Método de interpolación lineal. (Regla falsa).
- 2.4 Método de Newton Raphson. Primer orden.
- 2.5 Método de Newton Raphson. Segundo orden.
- 2.6 Método de Von Mises.
- 2.7 Métodos de Birge Vieta

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad III : “SOLUCION DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES”

Competencia de la unidad:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales, aplicando los diferentes métodos numéricos, utilizando los recursos tecnológicos e identificando los elementos, criterios y ventajas de cada uno de los mismos, para solucionar problemas que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.

Contenido**Duración: 13 hrs**

Unidad III : SOLUCION NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

(HC: 4, HL: 6, HT: 3)

3.1 Método de matriz inversa.

3.2 Método de Gauss Jordan.

3.3 Método de aproximaciones sucesivas (Gauss seidel y Jacobi)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Unidad IV: "APROXIMACIÓN POLINOMIAL Y FUNCIONAL"

Analizar y aplicar los métodos de aproximación polinomial y funcional, utilizando las herramientas tecnológicas y seleccionando los métodos adecuados, para plantear y resolver situaciones problemáticas de ingeniería, de manera responsable y objetiva.

Contenido

Duración: 20 hrs

Unidad IV: APROXIMACIÓN POLINOMIAL Y FUNCIONAL

(HC: 8, HL: 8, HT: 4)

4.1 Método de Interpolación

4.2 Métodos de Interpolación de Newton.

4.3 Método de interpolación de Lagrange de Primer Orden.

4.4 Métodos de Interpolación mediante Polinomios de grado "n".

4.5. Método de mínimos cuadrados.

4.5.1 Regresión lineal.

4.5.2 Linealización de regresiones.

4.5.3 Regresión polinomial.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

UNIDAD V: "INTEGRACIÓN NUMÉRICA"

Analizar y aplicar los métodos de integración y diferenciación numérica para el cálculo de áreas bajo la curva, utilizando las herramientas tecnológicas y seleccionando los métodos adecuados, para plantear y resolver problemáticas de corte físico, químico o de ingeniería en general en los que se requiera la determinación de integral definida, en forma creativa y responsable.

Contenido

Duración: 11 hrs

5. INTEGRACIÓN NUMÉRICA

(HC: 5, HL: 4, HT: 2)

5.1 Método analítico.

5.2 Método de la Regla del Trapecio

5.3 Método Simpson 1/3 y 3/8.

5.4 Método de diferenciación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

UNIDAD VI: "ECUACIONES DIFERENCIALES"

Analizar y aplicar los métodos de Runge-Kutta en la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias, utilizando las herramientas tecnológicas y seleccionando el caso adecuado, para plantear y resolver problemáticas de corte físico, químico o de ingeniería en general, en forma creativa y responsable.

Contenido

Duración: 11 hrs

6. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES DIFERENCIALES

(HC: 5, HL: 4, HL: 2)

6.1 Método de Euler y Euler mejorado.

6.2 Método de Runge-Kutta

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Identificar las herramientas a utilizar en las prácticas	Familiarizarse con el equipo seleccionado y trabajar con el resolviendo ejercicios básicos.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas
2 Aplicar el método de Bisecciones.	Aplicar el método de Bisecciones sucesivas mediante los recursos tecnológicos, a problemas, económicos, químicos o de ingeniería, identificando sus ventajas y desventajas, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 Horas
3 Aplicar el método de la regla falsa.	Aplicar el método de la regla falsa, comprendiendo a fondo su esencia gráfica y matemática, así mismo las ventajas del cálculo, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	1 Hora
4 Aplicar el método de Newton Raphson de 1er orden.	Aplicar el método de Newton Raphson de 1er orden, entendiendo claramente que este es uno de los métodos y mas rápidos por la consideración que hace gráficamente, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	1 Hora
5 Aplicar el método de Newton Raphson de 2do orden.	Aplicar el método de Newton Raphson de segundo orden, con la total consciencia de que es otra alternativa derivada del de primer orden e identificando sus ventajas y desventajas, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	1 Hora
6 Aplicar el método de Von Mises.	Aplicar el método de Von Mises, identificando las diferencias con el de Newton Raphson y definiendo las ventajas y desventajas que nos Proporciona, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video software	1 Hora
7 Aplicar el método de Birge Vieta.	Aplicar el método de Birge Vieta para resolver de manera objetiva y a criterio problemas, mediante ecuaciones polinomiales, con creatividad y responsabilidad.	Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo.	Calculadora Computadoras Cañón de video software	2 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
8 Aplicar el modelo matemático del método de matriz inversa.	Aplicar el modelo matemático del método de matriz inversa, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de este, para resolver sistemas de ecuaciones lineales que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.	Formular con lógica el sistema de ecuaciones lineales del problema en cuestión, trabajar con el recurso tecnológico como una herramienta que permite, entender y facilita el cálculo para llegar a obtener el resultado del problema con certeza.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas
9 Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de Gauss-Jordan.	Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de Gauss-Jordan, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de este, para resolver sistemas de ecuaciones lineales que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.	Formular con lógica el sistema de ecuaciones lineales del problema en cuestión, trabajar con el recurso tecnológico como una herramienta que permite, entender la esencia de los algoritmos y facilita el cálculo para llegar a obtener el resultado del problema con certeza, así mismo distinguir las ventajas y desventajas de uno y otro.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas
10 Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de aproximaciones sucesivas (Gauss Seidel y Jacobi).	Aplicar los modelos matemáticos de los métodos de aproximaciones sucesivas, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de estos, para resolver sistemas de ecuaciones lineales que representen procesos o fenómenos físicos, químicos, económicos, de ingeniería o ciencia en general, con creatividad y responsabilidad.	Formular con lógica el sistema de ecuaciones lineales del problema en cuestión, trabajar con el recurso tecnológico como una herramienta que permite, entender la esencia del algoritmo y facilita el cálculo para llegar a obtener el resultado del problema con certeza, así mismo evaluar las ventajas y desventajas entre los dos algoritmos de aproximaciones sucesivas.	Calculadora Computadoras Cañón de video Software	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<p style="text-align: center;">11</p> <p>Aplicará los métodos de aproximación polinomial. (Método de Interpolación Métodos de Interpolación d Método de interpolación de Primer Orden. Métodos de Interpolación mediante Polinomios de grado "n").</p>	<p>Aplicará los métodos de interpolación, utilizando las herramientas tecnológicas con criterio y cuidado para plantear y resolver situaciones problemáticas de ingeniería, identificando la metodología requerida en cada caso</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo para elegir a criterio la mejor alternativa de solución de acuerdo a los resultados buscados.</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video software</p>	<p>4 horas</p>
<p style="text-align: center;">12</p> <p>Aplicará los métodos de aproximación funcional. (Método de mínimos cuadrados Regresión lineal. Linealización de regresión Regresión polinomial).</p>	<p>Aplicará los métodos de extrapolación, utilizando las herramientas tecnológicas con criterio y cuidado para plantear y resolver situaciones problemáticas de ingeniería, identificando la mejor alternativa para su solución.</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia de cada uno de los modelos matemáticos de las diferentes funciones, para así elegir a criterio la mejor alternativa de solución.</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video software</p>	<p>4 horas</p>

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
<p style="text-align: center;">13</p> <p>Aplicar los diferentes modelos matemáticos analíticos y de aproximación.</p> <p>(Método de la Regla del Trapecio, Método Simpson 1/3 y 3/8, Método de diferenciación).</p>	<p>Aplicar los diferentes modelos matemáticos analíticos y de aproximación, mediante los recursos tecnológicos, identificando los elementos, criterios y ventajas de cada uno de ellos, que le permita resolver situaciones problemáticas de corte físico, químico o de ingeniería en general en donde se requiera la determinación del área bajo la curva, en forma creativa y responsable.</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, utilizando su criterio para elegir el algoritmo adecuado para resolver el problema en cuestión.</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video software</p>	<p>4 horas</p>
<p style="text-align: center;">14</p> <p>Aplicar los diferentes modelos matemáticos analíticos. (Método de Euler y Euler mejorado, Método de Runge-Kutta)</p>	<p>El alumno analizará y formulará algunos problemas que son comunes en la Ingeniería, mediante modelos matemáticos, como parte de sus elementos básicos.</p>	<p>Se resolverán problemas diversos, utilizando recursos tecnológicos, visualizar la esencia del algoritmo</p>	<p>Calculadora Computadoras Cañón de video Software</p>	<p>4 Horas</p>

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El recurso principal es la exposición del docente, resolución de problemas en forma interactiva maestro alumno, el alumno resolverá ejercicios de tareas individuales o en equipo, además de realizar investigaciones bibliográficas para complementar los temas vistos en clase.

En cuanto al taller se resolverán diversos problemas de ingeniería aplicando las metodologías vistas en clase.

En cuanto al laboratorio se implementarán los métodos analizados en clase en algún lenguaje de programación o plataforma de simulación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Clase: exámenes parciales 50 %

Taller: 20 %

Laboratorio: 30 %

Criterios de acreditación:

Presentar correctamente el 80 % del total de las prácticas de laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Métodos numéricos para Ingenieros. (Con aplicaciones en computadoras personales).
Steven C. Chapra.
Raymond P. Canale.
Edit. McGraw-Hill.
2. Análisis Numérico.
Richard Burden.
Duglas Fair.
Edit. Grupo Edit. Iberoamericana.
3. Métodos numéricos.
Schutz Oliviera Luthe.
Edit. Limusa.
4. Análisis Numérico.
Gerald Curtis F.
Edit. RSI. , S.A.
5. Métodos numéricos Aplicados con Softw
Nakamura Shoichiro.
Edit. Prentice Hall.

Complementaria

1. Optimización de Ingeniería.
Pike-Guerra.
Edit. Alfaomega.
2. Simulación. Un Enfoque Práctico.
Raul Coss Bu.
3. Probabilidad y Estadística
Para Ingenieros.
R. E. Walpole.
R. H. Myers.
Edit. Iberoamericana.
4. Cálculo.
Larson Hostetler.
Edit. McGraw-Hill.
5. Estructura de datos con C y C++
Langsam, Augenstein, Tenenbaum
Addison Wesley

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de Unidad de aprendizaje: Control de Procesos y Calidad Aeroespacial	5. Clave:
6. HC: 2 HL: HT: 2 HPC: HE: 2 CR: 6	
7. Ciclo escolar: 2013-2	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno	

<p>Formuló:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; border: none;"> M.I. Yuridia Vega Coordinadora del Programa educativo Ingeniería Industrial </td> <td style="width: 50%; text-align: center; border: none;"> M.I. Antonio Gómez Roa Coordinador del Programa Educativo Ingeniería Aeroespacial </td> </tr> </table>	M.I. Yuridia Vega Coordinadora del Programa educativo Ingeniería Industrial	M.I. Antonio Gómez Roa Coordinador del Programa Educativo Ingeniería Aeroespacial	<p>Vo. Bo.: M.C. Patricia Avitia Carlos Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas</p>
M.I. Yuridia Vega Coordinadora del Programa educativo Ingeniería Industrial	M.I. Antonio Gómez Roa Coordinador del Programa Educativo Ingeniería Aeroespacial		
<p>Fecha: 03 de Mayo del 2013</p>			

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Este curso aporta a los estudiantes de Ingeniería Aeroespacial, el conjunto de principios, técnicas y herramientas a utilizarse dentro de un proceso indispensable para el estudio de proyectos de mejora y/o optimización de recursos, tanto de productos como de procesos, tomando como base la normatividad para el cumplimiento de especificaciones que conlleven a la calidad y a la estabilidad de los procesos de fabricación logrando con ello la satisfacción de los clientes.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo y se ubica en la etapa disciplinaria en área de ingeniería aeroespacial.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Aplicar de manera reflexiva, proactiva y con responsabilidad las herramientas para el análisis, monitoreo y la mejora continua de los procesos de producción, a través de la caracterización de su comportamiento al mismo tiempo que se toman acciones para llevar a la estabilización de dicho proceso, tomando como base la normatividad vigente.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Realizar exámenes y desarrollar exposiciones de temas.

Realizar Portafolio de talleres del curso.

Memoria de un análisis diagnóstico de un proceso productivo de una empresa de la localidad.

Presentar verbalmente el proyecto, apoyándose en los medios electrónicos y audiovisuales, entre otras.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Seleccionar las herramientas de calidad adecuadas, a través de la identificación de sus características, para recabar y clasificar la información necesaria en la solución de problemas, en el rediseño de los procesos y/o procedimientos de la organización de manera responsable y objetiva.

Contenido Unidad I

Duración: HC:4 , HT:4

1.1 Herramientas Básicas de Calidad

- 1.1.1 Tormenta de ideas
- 1.1.2 Hoja de verificación
- 1.1.3 Diagrama de Pareto
- 1.1.4 Diagrama causa – efecto
- 1.1.5 Diagrama de flujo
- 1.1.6 Diagrama de procesos
- 1.1.7 Despliegue de la función de calidad (DFC, QFD)
- 1.1.8 Uso de software Minitab y Visio

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y aplicar las herramientas de control estadístico, a través del manejo de software (Excel, Minitab o SPSS) y metodologías adecuadas, para detectar y corregir variaciones en el proceso, con compromiso y responsabilidad.

Contenido Unidad II

Duración: HC:10 , HT:14

2. Control estadístico de procesos

- 2.1 Estadística descriptiva
- 2.2 Estadística Inferencial
- 2.3 Graficas de control para variable
- 2.4 Graficas de control para atributos
- 2.5 Índices de capacidad de proceso
- 2.6 Metodología Seis Sigma

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Implementar las herramientas de la filosofía de manufactura esbelta basándose en los lineamientos teórico-práctico, con la finalidad de mejorar los ambientes laborales en los lugares de trabajo, eliminando el desperdicio y permitiendo el flujo de los productos y/o servicios con una actitud emprendedora y proactiva en la solución de problemas.

Contenido Unidad III

Duración: HC:10 , HT:14

3 Manufactura esbelta

3.1 5's.

3.2 5 porqués.

3.3 Justo a tiempo (JIT).

3.4 Kaizen .

3.5 Poka yoke.

3.6 Kanban.

3.7 SMED.

3.8 TPM.

3.9 Jidoka.

3.10 Hejinjuka.

3.11 One piece flow.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Conocer la importancia del Aseguramiento de la Calidad para establecer, documentar y evaluar las evidencias en el cumplimiento de las especificaciones de los procesos y producto, mediante el manejo responsable de la información, el trabajo en equipo y el cuidado al medio ambiente.

Contenido Unidad IV

Duración: HC:4 , HT:4

4. Sistemas de Gestión de Calidad y Certificaciones

4.1 Sistemas ISO

4.2 Sistema ISO 9001

4.3 Sistema ISO 14001

4.4 AS9100, 9110, 9210

4.5 Certificaciones BSI

4.6 Certificaciones ASQ

VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER

No. de la Actividad	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Ser capaz de identificar y aplicar las diferentes herramientas básicas de calidad que son utilizadas para el mejoramiento de procesos internos en las diversas organizaciones en los procesos de calidad	Utilizando Datos Muéstrales de procesos Prácticos y con el apoyo de Minitab o Excel Desarrollar 1. Hoja de verificación 2. Tormenta de Ideas 3. Gráfica de Ishikawa 4. Gráfica de Pareto 6. Conclusiones del análisis	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 horas
2..	Elaborar un diagrama de flujo de Procesos para analizar y proponer mejoras significativas en la secuencia de las actividades de proceso en estudio de forma creativa, crítica y responsable.	En la presente práctica los estudiantes elaborarán un Diagrama de flujo de Proceso de las secuencias de tareas para la elaboración de un producto en estudio. utilizando las herramientas de cómputo.	1.- Producto 2. Bibliografía básica 3.- Computadora	1 Horas
3.	Elaborar un Diagrama de Procesos para analizar y proponer mejoras significativas en el proceso en estudio de forma creativa, crítica y responsable.	En la presente práctica los estudiantes elaborarán el Diagrama de Proceso de Operaciones de un producto en estudio con responsabilidad y disciplina al trabajar en equipo.	1.- Producto 2. Bibliografía básica 3.- Computadora	1 Horas
4.	Identificar y analizar el desempeño actual de las características de calidad de un proceso productivo así como los factores asociados a su desempeño, con el propósito de determinar el nivel de cumplimiento de los estándares de calidad preestablecidos.	Se formarán equipos de trabajo de 3 personas máximo, los cuales seleccionara un proceso productivo para identificar, analizar y evaluar el estado actual de las características de calidad o variables de salida del proceso a través de la estimación de las medidas de tendencia central y de dispersión, utilizando para su presentación el grafico que mejor represente el comportamiento de la información recopilada.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 horas
5..	Aplicar los principios de estimación de intervalos de confianza en la resolución de problemas predeterminados utilizando la hoja de cálculo Excel y software Minitab.	Resolver casos de estudio de estimar los intervalos de confianza relacionados con la variable de calidad. Utilizando Minitab o Excel.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 horas
6..	Será capaz de probar pruebas de hipótesis para una población de los parámetros: media, proporción, y desviación estándar y para	Realizar el análisis estadístico correspondiente a la prueba de hipótesis para la media, proporción, y desviación estándar, diferencia de medias y razón de varianzas. de una variable de calidad identificada.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 horas

	despoblaciones: diferencia de medias y razón de varianzas.	Utilizando Minitab o Excel.		
7.	Será capaz de calcular y establecer los límites para gráfica de control para variables (xy R) y (X y S)	Utilizando datos muestrales de varios ejemplos de procesos, establecer gráficas de control para variables (X y R) y (X y S), a través de Minitab o Excel.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 horas
8..	Será capaz de establecer los límites para gráficas de control para atributos (fracción de no conformes, # de no conformes, gráfica C, gráficas para tamaño d muestra variable)	Utilizando datos muestrales de varios ejemplos de procesos, establecer gráficas de control para atributos (gráficas p, np, c y n), a través de Minitab o Excel.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 horas
9.	Podrá hacer un análisis de la capacidad del proceso utilizando los indicadores Cp y Cpk.	Utilizando datos muestrales de varios ejemplos de procesos analizar su capacidad evaluando los índices Cp y Cpk.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 horas
10.	Identificar con claridad los elementos importantes de un proyecto seis sigma, así como las actividades que se realizan en cada etapa.	Investigar por medio de internet un artículo de una revista científica o tecnológica donde se reporten resultados de aplicar un proyecto seis sigma. se realizara una síntesis del artículo, plantear la problemática, análisis realizado en cada etapa del proyecto (DMAMC) y los principales logros o conclusiones.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 horas
11.	Identificar las herramientas comúnmente utilizadas en manufactura esbelta a través de dinámicas participativas para su selección assertiva en la solución de problemas con una actitud analítica y creativa.	Por equipo se dividirán las herramientas de la manufactura esbelta y cada equipo desarrollara una presentación en Power Point y mostrará ejemplos y/o videos de su aplicación en una empresa.	Bibliografía libre, computadora portátil y proyector.	8 horas
12	Identificar el nivel en el que se encuentra cada una de las herramientas de manufactura esbelta de una empresa, para generar datos que permitan analizar cada tarea para poder establecer un marco de referencia con una actitud analítica y proactiva.	Por equipo realizar una evaluación rápida que incluya las observaciones positivas y describir las oportunidades de la empresa.	1. Computadora	4 horas
13.	Identificar y comprender la importancia de las normas ISO para el aseguramiento de la calidad de los procesos y productos de una organización a través del trabajo investigativo y dinámicas grupales,	Investigar en la página oficial de ISO (http://www.iso.org), la importancia de la norma ISO 9001 y 14001 en la industrial para el cumplimiento de los estándares de calidad de los productos y procesos y el cuidado al medio ambiente.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 horas

	mediante una actitud analítica y reflexiva.			
14.	Analizar la aplicación de un sistema de calidad en una industria de la región, a través de una visita guiada que permita comprender la importancia que tiene en los productos y procesos, con una actitud reflexiva.	En equipos realizar una reporte de visita donde plasme los las observaciones realizadas referentes al sistema de gestión de la calidad analizado y áreas de oportunidad detectadas.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 horas

I. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Presentación de temas por parte del profesor.
- Análisis de diseño por parte del alumno y maestro.
- Realización de tareas en cada capítulo
- Elaboración de análisis diagnóstico de un proceso productivo.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación:

Medios	Criterios de evaluación	Valor
Exámenes parciales	✓ Solución a los problemas de forma explícita, coherente y ordenada.	30%
Participación y portafolio de tareas y talleres	✓ Intervención que aporta elementos significativos para el aprendizaje. ✓ Respeto a los integrantes del grupo al emitir juicios y al recibirlos. ✓ Presentación de tareas de forma puntual y con una redacción clara y excelente ortografía.	30%
Elaboración de proyecto final	• Elaboración y exposición	30%
Participación en exposiciones	• Participar de manera proactiva en el desarrollo de los temas en clase.	10%

Acreditación:

Obtener una calificación mínima de 80 de promedio de los exámenes parciales. De no obtenerlo, el alumno presentará examen final ordinario y deberá obtener una calificación de 60 para aprobar el curso.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

[1] James R.. Evans, William M. Lindsay Administración y Control de la Calidad, Séptima edición, Cengage Learnig.

[2] Gutiérrez Pulido Humberto (2009), “Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma”, Mc Graw Hill

[3] Norma Internacional ISO 9001.

[4] Montgomery Douglas C. (2012). “Statistical Quality Control”, Wiley, E.U.A

[5] Prat Bartés Albert (2005) “Métodos estadísticos: control y mejora de la calidad”, (2ª ed.). México: Alfaomega

Bibliografía Digital en línea ebrary a través de catálogo UABC:

Barone, Stefano Franco, Eva Lo (2012). Statistical and Managerial Techniques for Six Sigma Methodology: Theory and Application. Wiley. eISBN: 9781119968399

<http://site.ebrary.com/lib/uabc/docDetail.action?docID=10526532&p00=statistical%20control>

Complementaria

[1] Villaseñor Contreras Alberto (2008), “Conceptos y reglas de Lean Manufacturing”, Limusa.

[2] Gutiérrez Pulido Humberto (2010) “Calidad Total y Productividad”, McGraw Hill

[3] Harry, Mikel J. (2010). “Practitioner's guide for statistics and lean six sigma for process improvements”, John Wiley & Sons

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) INGENIERÍA INDUSTRIAL 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la Asignatura Diseño Industrial Asistido por Computadora / Dibujo Aeroespacial Asistido por Computadora 5. Clave 11350

6. HC: ___ HL 1 HT 4 HPC ___ HCL ___ HE ___ CR 02

7. Ciclo Escolar: 2011-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria X Optativa

10. Requisitos para cursar la asignatura: **Ninguna**

Formuló

ING. ALEX BERNARDO PIMENTEL MENDOZA
M.I JAVIER ORDORICA VILLALVAZO
M.I YURIDIA VEGA

Vo. Bo.

M.C PATRICIA AVITIA CARLOS
SUBDIRECTORA

Fecha: septiembre 2011

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El diseño industrial asistido por computadora es una asignatura optativa de la etapa disciplinaria que contribuye a la formación del estudiante de Ingeniería industrial ya que con ella adquiere los conocimientos básicos necesarios para creación e interpretación de dibujos que representen las especificaciones técnicas del desarrollo de un producto ó fixtura en 2 y 3 dimensiones, además de esquemas de distribución de planta a través de la manipulación de programas actuales de diseño.

El estudiante desarrolla una actitud creativa a partir de los conocimientos que adquiere en relación a las prácticas que ejecuta y realiza en el laboratorio, de tal manera, que pueda efectuar un planteamiento de mejora respecto a procesos vistos en asignaturas anteriores como parte de su formación profesional.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

- Conocer y aplicar la simbología en los planos de fabricación de un producto.
- Construir diseños de fixtura para el mejoramiento de puestos de trabajo, además de la creación e interpretación de planos en 2D y 3D mediante los usos del Diseño Asistido por computadora.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Evidencia del producto

- Portafolio de evidencia con prácticas desarrolladas en el laboratorio usando cada uno de los programas de diseño.

Evidencia del conocimiento

- El estudiante deberá demostrar a través de un examen teórico practico los conocimientos adquiridos en la manipulación de los programas de diseño lo cual incluye básicamente él a) manejo de comandos de diseño b) conocimiento de símbolos c) Interpretación de planos de fabricación d)Modelado de un producto como proyecto final (en 3 dimensiones y con planos de fabricación).

Evidencia de actitud

- Entrega de las prácticas en tiempo y forma.
- Actitud proactiva al querer usar la creatividad en el diseño.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y aplicar las normas de que se cumplen para el proceso del dibujo mediante revisión bibliográfica que ayude a su comprensión e interpretación mostrando una actitud de responsabilidad y respeto en el manejo de la información.

Contenido

Duración

1. GENERALIDADES

(HC:0 , HT:4)

1.1 Antecedentes del Diseño Asistido por Computadora.

1.2 Normalización para interpretación y elaboración de dibujos.

1.2.1 Generalidades sobre normalización.

1.2.2 Presentación de dibujos.

1.2.3 Líneas.

1.2.4 Escalas.

1.2.5 Vistas, cortes y secciones

1.2.6 Ejecución de dibujos

1.3 Acotación

1.3.1 Principios básicos

1.3.2 Acotación funcional

1.3.3 Acotación de ángulos

1.3.4 Tolerancias dimensionales

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y adquirir los conocimientos necesarios para crear, modificar y exportar modelos en 2 dimensiones utilizando el software AutoCAD mostrando una actitud dinámica en el manejo de la información.

Contenido

Duración

2. DISEÑO EN AutoCAD

(HC: 0, HT: 10)

1.1 Conceptos básicos.

1.1.1 Entorno de AutoCAD

1.1.2 Ajustes

1.1.2.1 Unidades

1.1.2.2 Límites del dibujo

1.1.2.3 Escalas

1.2 Coordenadas polares, relativas, absolutas

1.3 Dibujo de entidades básicas

1.3.1 Líneas

1.3.2 Círculos

1.3.3 Rectángulos

1.3.4 Polígonos

1.3.5 Puntos

1.3.6 Arcos

1.4 Edición de dibujos

1.5 Acotación

1.6 Capas

1.7 Exportar e imprimir archivos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y adquirir los conocimientos necesarios para crear, modificar y exportar modelos en 3 dimensiones para utilizarlos en la creación de planos con el software SolidWorks, una actitud dinámica en el manejo de la información.

Contenido

Duración

3. DISEÑO EN SOLIDWORKS

(HC: 0, HT: 10)

3.1 Entorno de SolidWorks

3.2 Funciones básicas

- 3.2.1 Operación base
- 3.2.2 Operación saliente
- 3.2.3 Operación corte
- 3.2.4 Operación vaciado
- 3.2.5 Operación revolución y barrido
- 3.2.6 Operación matriz
- 3.2.7 Operación redondeo
- 3.2.8 Modificar operaciones (redondeos y cambio de cotas)
- 3.2.9 Seccionar piezas

3.3 Ensamblaje

- 3.3.1 Agregar piezas a un ensamblaje
- 3.3.2 Mover y girar componentes
- 3.3.3 Agregar relaciones de posición

3.4 Dibujos

- 3.4.1 Plantillas y formatos
- 3.4.2 Vistas estándar
- 3.4.3 Hoja de dibujo
- 3.4.4 Anotaciones de modelo y referencia
- 3.4.5 Exportación e impresión de dibujos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y adquirir los conocimientos necesarios para crear, modificar y exportar modelos en 3 dimensiones utilizando el software Pro Engineer, una actitud dinámica en el manejo de la información.

Contenido

Duración

4. DISEÑO EN PRO ENGINEER

(HC: 0, HT: 10)

4.1 Entorno de Pro Engineer

4.2 Sketch

4.2.1 Generalidades

4.2.2 Entidades

4.2.3 Dimensionado

4.2.4 Restricciones

4.3 Funciones

4.3.1 Función extrude

4.3.2 Función revolve

4.3.3 Función Sweep

4.3.4 Función Chamfer

4.3.5 Función Hole

4.3.6 Función Shell

4.3.7 Función Draft

4.4 Patrones

4.5 Simetrías

4.6 Ensamblajes

4.6.1 Generalidades

4.6.2 Restricciones

4.6.3 Explosiones

4.6.4 Cortes

4.7 Dibujos

4.7.1 Generalidades

4.7.2 Planos 2D

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	El alumno demuestra la comprensión de las normas de dibujo al aplicarlos en un plano.	Con ayuda de un dibujo previamente hecho, se instruye al alumno a que realice una correcta acotación del mismo con ayuda de regla y escuadra.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo	1 Hora
2	El alumno utiliza entidades básicas para la creación de planos sencillos con coordenadas polares.	A partir de un plano dado, el alumno crea el dibujo en AutoCAD por medio de coordenadas polares.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo	1 Hora
3	El alumno utiliza entidades básicas para la creación de planos sencillos con coordenadas absolutas.	A partir de un plano dado, el alumno crea el dibujo en AutoCAD por medio de coordenadas absolutas.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo	1 Hora
4	El alumno utiliza entidades básicas para la creación de planos sencillos con coordenadas relativas y utilizando las funciones de edición de entidades (copiar, mover, etc.)	A partir de un plano dado, el alumno crea el dibujo en AutoCAD por medio de coordenadas relativas y utilizando las funciones de edición de entidades.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo	1 Hora
5	El alumno aplica los conocimientos de normalización y acotamiento en los dibujos previamente realizados en AutoCAD	Con ayuda de los ejercicios previamente realizados se hace el correcto acotamiento a los planos.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	1 Hora
6	El alumno es capaz de utilizar capas para aislar y tratar de manera separada los componentes de un plano.	Se realiza un plano sencillo con la vista de planta de un edificio, el cual incluye la instalación eléctrica.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	2 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
7	El alumno es capaz de utilizar las operaciones de base, saliente, corte y vaciado para crear modelos en SolidWorks.	Se modela una pieza, en la cual para su ejecución se incluyen las operaciones de base, saliente, corte y vaciado.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	1 Horas
8	El alumno es capaz de utilizar las operaciones de revolución, barrido, matriz y redondeo para crear modelos en SolidWorks.	Se ejecuta el modelado de una pieza, la cual incluye las operaciones de revolución, barrido, matriz y redondeo en su realización.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	2 horas
9	El alumno puede realizar cortes en el modelo en 3 dimensiones.	A partir del modelo de la práctica 8 se hacen cortes para obtener vistas que dejen expuestas las cavidades.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	30 min
10	El alumno es capaz de asignar relaciones de posición para hacer ensamblajes con SolidWorks.	A partir de piezas entregadas por el docente, se realiza el ensamble de una junta universal.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	1 Hora
11	A partir de modelos previamente hechos, el alumno es capaz de realizar planos acotados correctamente y en base a normas con SolidWorks.	Con modelos entregados por el docente, el alumno realiza el plano con las vistas necesarias para su correcta interpretación y acotado de manera apropiada.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	1 hora
12	El alumno es capaz de utilizar las funciones sketch, extrude, revolve, sweep y chamfer en Pro Engineer para realizar modelos 3D	Se realizar el modelado de una pieza en el que se utilizan las funciones sketch, extrude, revolve, sweep y chamfer.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	2 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS (TALLER)

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
13	El alumno es capaz de utilizar las funciones hole, Shell, draft, patrones y simetría, para realizar un modelo con Pro Engineer.	Se realizar el modelado de una pieza en el que se utilizan las funciones hole, Shell, draft, patrones y simetría.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	2 hora
14	A partir de modelos previamente hechos, el alumno es capaz de realizar ensamblajes y vistas explosionadas con Pro Engineer.	A partir de modelos entregados por el docente, se realiza un ensamble.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	1 hora
	A partir de modelos previamente hechos, el alumno es capaz de realizar planos acotados correctamente y en base a normas con Pro Engineer	Con modelos entregados por el docente, el alumno realiza el plano con las vistas necesarias para su correcta interpretación y acotado de manera apropiada.	Equipo de computo Proyector o pizarrón interactivo.	1 hora

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se desarrollará en sesiones teóricas y prácticas en las cuales existirá la exposición teórica por parte del docente. El estudiante realiza las prácticas de forma individual y desarrolla los reportes necesarios de la misma. Dichas prácticas formarán parte del portafolio que generará el estudiante al final del curso y el cual se deberá de entregar en tiempo y forma al docente. Otros elementos importantes como parte de la metodología incluyen:

- ✓ Revisión de aspectos teóricos de normalización y acotación por parte del docente.
- ✓ Ejecución de ejercicios guiados, previos a cada una de las prácticas, por parte del docente.
- ✓ Desarrollo de proyecto final

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación mínima aprobatoria: 60

Asistencia mínima de 80% para calificación ordinaria.

A) Examen escrito (normalización y acotación)	20%
B) Portafolio de evidencias (prácticas)	30%
C) Proyecto final	40%
D) Actitud y valores	10%
Total de la suma	100

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Dibujo Industrial, A. Chevalier, Ed. Limusa., México 2005
- AutoCAD and AutoCAD LT 2007 bible, Ellen Finkelstein, Ed. Wiley, U.S.A. 2006
- El gran libro de SolidWorks
- Manual básico de Pro Engineer Wildfire, J. Sánchez S., 2004

Complementaria

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): **CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

INGENIERÍA AEROESPACIAL

3. Vigencia del plan: **2009-2**

4. Nombre de la Asignatura **MECÁNICA AEOESPACIAL DE MATERIALES**

5. Clave **011351**

6. HC: **02** HL **02** HT **02** HPC ___ HCL ___ HE **02** CR **08**

7. Ciclo Escolar: **2011-1**

8. Etapa de formación a la que pertenece: **DISCIPLINARIA**

9. Carácter de la Asignatura: **OBLIGATORIA**

10. Requisitos para cursar la asignatura: **ESTÁTICA Y ECUACIONES DIFERENCIALES**

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 10/10/2010.

Formuló: _____
M. en C. Benjamin González Vizcarra.

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
Dr. Arturo Abúndez Pliego

Formuló: _____
M.I Antonio Gómez Roa

Formuló: _____
M.C José Navarro Torres.

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa disciplinaria de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CYTEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con las unidades de enseñanza aprendizaje de diseño de componentes mecánicos para la industria aeroespacial. Para cursarla, es requisito haber acreditado las unidades de aprendizaje de estática y ecuaciones diferenciales.

Esta unidad de aprendizaje relacionará los esfuerzos y deformaciones de los materiales de ingeniería en respuesta a la aplicación de cargas externas.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Identificar y calcular los esfuerzos y deformaciones existentes en los materiales de ingeniería, para dar solución a diseño y seguridad aplicados en elemento(s) mecánico(s) de aeronaves a partir del análisis y resolución de casos prácticos de cargas aplicadas a estos mismos, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

IV EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas diversas se fortalecerá la relación docente-estudiante. Aplicando simulaciones, solución de problemas, análisis de casos prácticos.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard.

Evidencia de desempeño

- Resolución de problemas en clase y extraclase.
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación de ésta en el ámbito científico, industrial o en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte de prácticas de laboratorio y/o talleres.
- Portafolio (problemario y reportes de investigación)

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales y una exposición).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender las **propiedades mecánicas** de los materiales y la naturaleza de los esfuerzos **aplicados**, mediante la resolución y análisis de casos de cargas aplicadas a elementos mecánicos utilizados en aeronaves, para comprender la naturaleza y resistencia de éstos, mediante el trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 horas

I. Propiedades Mecánicas de los materiales y sus esfuerzos

- 1.1 Clasificación de los materiales.
- 1.2 Concepto de esfuerzo.
- 1.3 Carga axial.
- 1.4 Esfuerzo cortante.
- 1.5 Aplicación al análisis y diseño de estructuras sencillas.
- 1.6 Esfuerzo bajo condiciones generales de carga.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y aplicar los **conceptos de esfuerzo y deformación bajo condiciones de carga axial en elementos mecánicos de aeronaves**, a través de operaciones matemáticas en el que se involucra el cálculo para estimar el esfuerzo y la deformación a elementos mecánicos bajo este tipo de cargas, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 15 horas

II. Esfuerzo y deformación. Carga Axial.

- 2.1 Deformación normal bajo carga axial.
- 2.2 Diagrama de esfuerzo deformación.
- 2.3 Esfuerzo y deformación verdadera.
- 2.4 Ley de Hooke módulo elástico.
- 2.5 Comportamiento elástico contra comportamiento plástico de un material.
- 2.6 Cargas repetidas. Fatiga.
- 2.7 Deformación de elementos sometidos a carga axial.
- 2.8 Relación de Poisson.
- 2.9 Carga Multiaxial. Ley de Hooke generalizada
- 2.10 Dilatación. Módulo de elasticidad Volumétrico.
- 2.11 Deformación unitaria cortante.
- 2.12 Análisis adicional de las deformaciones bajo carga axial.
- 2.13 Distribución del esfuerzo y de la deformación bajo carga axial. Principio de Saint Venant
- 2.14 Concentraciones de esfuerzos.
- 2.15 Deformaciones plásticas.
- 2.16 Esfuerzos residuales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y aplicar los **conceptos de esfuerzo y deformación bajo condiciones de carga de torsión en elementos mecánicos de motores de aeronaves**, a través de operaciones matemáticas en el que se involucra el cálculo, para estimar el esfuerzo y la deformación a elementos mecánicos bajo este tipo de cargas, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN 15 horas

UNIDAD III. Torsión.

- 3.1 Análisis preliminar de los esfuerzos en un eje.
- 3.2 Deformaciones en un eje circular.
- 3.3 Esfuerzos en el rango elástico.
- 3.4 Ángulo de giro en el rango elástico.
- 3.5 Ejes estáticamente indeterminados.
- 3.6 Diseño de ejes de transmisión.
- 3.7 Concentradores de esfuerzo en ejes circulares.
- 3.8 Deformación plástica en ejes circulares.
- 3.9 Esfuerzos residuales en ejes circulares.
- 3.10 Torsión en elementos no circulares.
- 3.11 Ejes huecos de pared delgada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y aplicar los **conceptos de esfuerzo y deformación bajo condiciones de carga de flexión**, a través de operaciones matemáticas en el que se involucra el cálculo para estimar el esfuerzo y la deformación a elementos mecánicos bajo este tipo de cargas, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN 15 horas

UNIDAD IV. Flexión pura

- 4.1 Elemento simétrico sometido a flexión pura.
- 4.2 Deformación en un elemento simétrico sometido a flexión pura.
- 4.3 Esfuerzos y deformación en el rango elástico.
- 4.4 Deformación en una sección transversal.
- 4.5. Flexión de elementos hechos de varios materiales.
- 4.6 Concentración de esfuerzos.
- 4.7 Deformaciones plásticas.
- 4.8 Deformaciones plásticas en elementos con un solo plano de simetría.
- 4.9 Esfuerzos residuales.
- 4.10 Carga Axial excéntrica en un plano de simetría.
- 4.11 Flexión asimétrica.
- 4.12 Caso General de carga Axial excéntrica.
- 4.13 Flexión de elementos curvos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y calcular el estado de esfuerzos combinados en un motor y otros componentes de aeronaves, a través del análisis y resolución de casos en el que se involucra el cálculo para la estimación del esfuerzos, deformaciones y momentos flectores y de torsión, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN 15 horas

UNIDAD V. Transformaciones de esfuerzos y deformaciones.

- 5.1 Transformación de esfuerzo plano
- 5.2 Esfuerzos principales. Esfuerzo cortante máximo.
- 5.3 Círculo de Mohr para esfuerzo plano.
- 5.4 Estado general de esfuerzos.
- 5.5 Aplicación del círculo de Mohr al análisis tridimensional de esfuerzos.
- 5.6 Criterios de fluencia para materiales dúctiles bajo esfuerzo plano.
- 5.7 Criterios de fractura para materiales frágiles bajo esfuerzo plano.
- 5.8 Esfuerzo en recipientes de pared delgada a presión.
- 5.9 Transformación de deformación plana.
- 5.10 Círculo de Mohr para deformación plana.
- 5.11 Análisis tridimensional de la deformación.
- 5.12 Mediciones de la deformación. Roseta de deformación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y exponer un tema relacionado con el funcionamiento de un elemento mecánico de una aeronave ó de la ingeniería Aeroespacial, en el que se asocie el análisis de esfuerzos y deformaciones en dichos elementos; a través de una exposición individual en la que se analice y responda los cuestionamientos de sus interlocutores, todo lo anterior mencionado llevado a cabo en un marco de respeto y tolerancia.

DURACIÓN 10 horas

CONTENIDO

UNIDAD VI. Temas selectos de aplicaciones de Ingeniería Aeroespacial.

6.1 Desarrollo y exposición de un tema o caso de la aplicación de Ingeniería Aeroespacial.

- Exposición de un tema selecto de ingeniería Aeroespacial.
 - i. Contenido
 - ii. Calidad del material didáctico
 - iii. Dominio del tema expuesto
 - iv. Tiempo.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 1 Nombre de la unidad: Esfuerzos bajo carga axial.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.1. Elementos mecánicos bajo condiciones de carga axial (tensión – compresión).	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, CPU.</p> <p>Laboratorio y equipo de tensión.</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	Compendio de ejercicios, tareas e investigaciones	5 hrs.

OBSERVACIONES:

- a)- Elaboración de tareas
- b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo
- c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones
- d).- Elaboración de informe de laboratorio

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el

docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios básicos de la mecánica de materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar el tipo de cargas aplicadas a un elemento y podrá calcular los esfuerzos actuantes en el mismo.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y Participación en clase.	10%
2.- Elaboración de problemas y tareas.	20%
<ul style="list-style-type: none">Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea, Fuente Bibliográfica, etc. para que una vez revisada sea anexada al portafolio de evidencias.	
3.- Prácticas de laboratorio y Talleres.	20%
<ul style="list-style-type: none">Las prácticas deberán estar en un formato de informe técnico el cual tendrá:<ul style="list-style-type: none">Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)ObjetivosDesarrollo experimental.Resultados.Análisis y/o conclusiones.Hojas numeradas.Con la mejor presentación posible	
4.- Portafolio. (Problemas resueltos y prácticas de laboratorio).	20%
5.- Exámenes parciales (3 exámenes parciales y una exposición).	30%
	<u>100%</u>

Nota: La calificación de cada parcial estará dada por la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos.

La calificación final será el promedio de las tres calificaciones parciales SIEMPRE Y CUANDO LAS CALIFICACIONES DE LOS EXÁMENES SEAN APROBADOS.

En caso de no haber aprobado un examen parcial, el estudiante está obligado a presentarlo en el ordinario y aprobarlo, y si fuese el caso de dos ó más exámenes tendrá que presentar el ordinario completo. Si aún en el examen ordinario no aprueba el examen el alumno tendrá que presentarlo en el examen extraordinario siempre y cuando cumpla con el 40% de asistencia al curso.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none">✓ Mecánica de materiales, Ferninand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr, Quinta edición, 2010. editorial Mc Graw Hill, México.✓ Mecánica de materiales, Gere Timoshenko, ,Grupo editorial Iberoamérica, México	<ul style="list-style-type: none">✓ Resistencia de Materiales Hibbeler, R.C., editorial CECOSA, México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Valle de las Palmas

1. Unidad Académica (s):

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

Ingeniero Aeroespacial

Ingeniero en Mecatrónica

3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la Asignatura Mediciones Eléctricas y Electrónicas/ Mediciones Electrónicas

5. Clave 11352/11903

6. HC: 1 HL HT 2 HPC HCL HE 1 CR 4

7. Ciclo Escolar: 2009-2

8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria X

Optativa

10. Requisitos para cursar la asignatura: Circuitos

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 12/10/2010.

Formuló: _____
M.I. Amador Bartolini Daniel Everardo

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
M.I. Gómez Roa Antonio

Formuló: _____
M.I. Murillo Bracamontes Eduardo Antonio

Formuló: _____
M.C. Rodríguez Verduzco José Luis

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Analizar señales eléctricas y electrónicas utilizando los de diferentes instrumentos de medición del laboratorio apegado a las normas y estándares para manipularlos de forma correcta manteniendo un orden y de manera responsable.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

El alumno manejará equipo de medición electrónica de forma apropiada, segura y responsable como apoyo para la obtención de datos confiables.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

**Elaboración de reportes de prácticas y la demostración de la utilización correcta del equipo de laboratorio.
Manipulación de un software especializado en diseño asistido por computadora (CAD).**

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar las variables eléctricas, su representación adecuada y los elementos típicos en un circuito eléctrico, usando los principios de la teoría electromagnética, normatividad y herramientas matemáticas, para establecer el equipo y la escala conveniente a emplearse en una medición eléctrica de manera ordenada, disciplinada y eficiente.

Contenido

UNIDAD I

Duración

8 hrs. Clase

1. Conceptos básicos de mediciones y variables eléctricas

1.1 Unidades eléctricas

1.1.1 Carga y corriente, impedancia, inductancia, capacitancia.

1.1.2 Diferencia de potencial, tensión, voltaje, caída de voltaje.

1.1.3 Potencia, potencia absorbida y potencia suministrada.

1.2 Fuentes de alimentación

1.2.1 Fuente de voltaje (ideal, real).

1.2.2 Fuente de corriente (ideal, real).

1.2.3 Fuente de voltaje dependiente e independiente.

1.2.4 Fuente de corriente dependiente e independiente.

1.3 Señales eléctricas

1.3.1 Clasificación de las señales eléctricas (CD y CA).

1.3.2 Propiedades de una señal eléctrica (amplitud, periodo, frecuencia y fase).

1.4 Variables eléctricas

1.4.1 Valor instantáneo, valor pico, valor pico-pico, valor promedio y valor rms.

1.4.2 Magnitud en decibeles.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar los tipos y las características primordiales de las fuentes de alimentación de CD y los instrumentos de medición, aplicando los fundamentos del electromagnetismo, para realizar las mediciones de corriente, voltaje y resistencia eléctrica, en forma ordenada, disciplinada y con disposición de trabajo en equipo

Contenido

UNIDAD II

Duración

12 hrs. Clase

2. Instrumentos de laboratorio

2.1 Datos y errores experimentales

- 2.1.1 Medición.
- 2.1.2 Exactitud y precisión.
- 2.1.3 Cifras significativas, redondeo e incertidumbre.
- 2.1.4 Sensibilidad y resolución.
- 2.1.5 Error (sistemático, accidental, absoluto y relativo).

2.2 Fuente de voltaje de C.D.

- 2.2.1 Analógica y digital.
- 2.2.2 Dual.
- 2.2.3 Limitador de corriente.

2.3 Fuente de corriente lineal de C.D.

- 2.3.1 Características de salida.
- 2.3.2 Voltajes límite.

2.4 Multímetro

- 2.4.1 Analógico y digital
- 2.4.2 Digital.

2.5 El osciloscopio

- 2.5.1 Tipos.
- 2.5.2 Calibración.
- 2.5.3 Medición de señales (tiempo, amplitud y frecuencia)

2.6 Generador de funciones

- 2.5.4 Tipos.
- 2.5.5 Cable coaxial, conectores BNC, F y T.
- 2.5.6 Formas de onda; ajuste de frecuencia, amplitud y atenuación.
- 2.5.7 Ajuste de las componentes de C.D.
- 2.5.8 Barrido automático de frecuencias.
- 2.5.9 Desfasamiento de señales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar los tipos y características primordiales de los diferentes transductores, su funcionamiento, estructura, aplicación y posteriormente realizar mediciones a los parámetros de interés en forma responsable, ordenada y con disposición de trabajo en equipo.

Contenido

UNIDAD III

Duración

18 hrs. Clase

3. Transductores.
 - 3.1 Definición.
 - 3.2 Características deseables de un transductor (exactitud, precisión, rango de funcionamiento, velocidad de respuesta, calibración y fiabilidad).
 - 3.3 Termistores NTC (Coeficiente de temperatura negativo).
 - 3.4 Termistores PTC (Coeficiente de temperatura positivo).
 - 3.5 Sensor de temperatura LM 35.
 - 3.6 Diodo LED.
 - 3.7 Fotorresistores o LDR (resistencia dependiente de la luz).
 - 3.8 Transductores cerámicos (piezoeléctrico).
 - 3.9 Transductores de efecto Hall.
 - 3.10 Transductores de flujo eléctrico.
 - 3.11 Transductores de presión.
 - 3.12 RTD.
 - 3.13 Galgas extensiométricas.
 - 3.14 Diodo rectificador.
 - 3.15 Diodo de señal.
 - 3.16 Diodo PIN.
 - 3.17 Diodo zener.
 - 3.18 Diodo varactor.
 - 3.19 Fotodiodo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Implementar y conocer los distintos tipos de blindajes conocidos para aplicarlos en circuitos donde se presente un campo eléctrico o magnético respetando los estándares que establecen los distintos organismos y normas relativas.

Contenido

UNIDAD IV

Duración 10 hrs. Clase

4. Blindaje y tierras

4.1 Concepto de blindaje.

- 4.1.1 Teoría del blindaje electromagnético.
- 4.1.2 Blindaje electromagnético.
- 4.1.3 Efectividad del blindaje.
- 4.1.4 Perdidas por absorción.
- 4.1.5 Perdidas por reflexión (de campo eléctrico y electromagnético).
- 4.1.6 Blindaje contra el acoplamiento capacitivo.
- 4.1.7 Blindaje contra el acoplamiento inductivo.
- 4.1.8 Blindaje contra el acoplamiento por radiofrecuencia.
- 4.1.9 Las descargas electrostáticas y los blindajes.

4.2 Masas y tierras.

- 4.2.1 Definición.
- 4.2.2 La toma de tierra y masa.
- 4.2.3 Masa en señales de baja y alta frecuencia.
- 4.2.4 Masa centralizada (serie y paralelo).
- 4.2.5 Masa distribuida.
- 4.2.6 Conexión a masa de los cables blindados

4.3 Normatividad

- 4.3.1 Introducción.
- 4.3.2 Normas y reglamentos, homologación.
- 4.3.3 Organismos relacionados con la EMC.
- 4.3.4 Normas relativas a EMC.
- 4.3.5 Normas y HD de CENELEC relativos a EMC.
- 4.3.6 Normas IEC relativas a EMC.
- 4.3.7 Normas UNE relativas a EMC.
- 4.3.8 Normas VDE relativas a EMC.
- 4.3.9 Normas FCC.
- 4.3.10 Normas militares relativas a EMC.
- 4.3.11 Otras normas relativas EMC.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar elementos de circuitos eléctricos y electrónicos mediante los códigos de colores, numéricos y claves de identificación.	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de circuitos eléctricos. 	Material: Resistencias, potenciómetros, condensadores, bobinas, diodos, transistores, tiristores, circuitos integrados digitales y circuitos integrados lineales. Equipo: tablilla para conexiones, cable para conexiones, manual de dispositivos de remplazo, multímetro y LCR.	1 hora
2	Diseñar circuitos electrónicos en una tablilla de experimentos manteniendo una conexión ordenada para distribuir el espacio entre componentes.	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar el uso correcto para la construcción de circuitería y alambrado correcto. 	Material: Resistencias, potenciómetros, condensadores, bobinas, diodos, transistores, tiristores, circuitos integrados digitales y circuitos integrados lineales. Equipo: tablilla para conexiones, cable para conexiones, manual de dispositivos de remplazo, multímetro y LCR.	1 hora

3	Identificar los tipos y características primordiales del osciloscopio y el generador de funciones.	- Manejo de generador de funciones y osciloscopio	Material: resistencias Equipo: tablilla para conexiones, variac, multímetro, fuente de voltaje de CD y puntas para fuente.	3 horas
4	Identificar los tipos y las características primordiales de los voltímetros de CD y el voltímetros de CA y la variable a medir.	- Voltímetros de CD y CA	Material: resistencias Equipo: tablilla para conexiones, variac, multímetro, fuente de voltaje de CD y puntas para fuente.	1 hora
5	Identificar y conocer el funcionamiento de diferentes transductores.	- Verificar de en forma experimental el funcionamiento de diferentes transductores.	Material: sensores pasivos Equipo: multímetros, osciloscopio, fuente de voltaje, tablilla para conexiones.	2 horas
6	Identificar las características primordiales del LCR y Óhmetro.	- Medidor de LCR	Equipo: osciloscopio digital con FFT y/o analizador de espectros.	1 hora
7	Identificar i emplear las partes que constituyen un equipo de medición virtual.	- Utilizar software de simulación multisim.	Equipo: computadora, multisim.	3 horas
8	Implementar como herramienta de apoyo un software para mediciones de corriente, voltaje y señales en el tiempo.	- Manejo de software y manipulación de los instrumentos básicos de medición.	Equipo: computadora, consola Elvis.	3 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- **Exposición oral del docente de los conceptos fundamentales empleando elementos audiovisuales.**
- **Solución de ejercicios de casos prácticos frente a grupo con la participación de los alumnos asumiendo el profesor el rol de guía.**
- **Solución de ejercicios de manera individual y por equipos.**
- **Subtemas no tratados con la profundidad requerida en la exposición del docente se aplicaran como trabajos de investigación para el alumno.**
- **Exposiciones de temas relacionados y seleccionados por los alumnos.**
- **Se realizaran prácticas de laboratorio de los temas incluidos en la clase tanto para la comprobación de los conceptos básicos como para la solución de problemas prácticos.**

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Examen por unidad**
- **Entrega de un cuestionario previo por unidad que incluye la investigación de conceptos y la solución a problemas practicos.**
- **Elaboración de un trabajo final que incluya el diseño, construcción y reporte de operación de un circuito que solucione un problema técnico y emplee los elementos tratados en el curso.**
- **Acreditación de las prácticas de laboratorio (asistencia, elaboración y reporte).**
- **Se propone la siguiente ponderación:**
 - **Exámenes parciales 30 %**
 - **Tareas (cuestionarios, investigaciones, solución de problemas) 10 %**
 - **Exposiciones y participaciones 10 %**
 - **Prácticas de laboratorio 25 %**
 - **Examen práctico con uso de quipo de laboratorio que incluye al menos el manejo de fuente de CD, multímetro, generador de funciones y osciloscopio 25 %**

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Laboratorio de electrónica; Luis Prat Vinas; editorial Alfaomega.
2. Guía para mediones electrónicas y practicas de laboratorio; Stanley Wolf; editorial PHH.
3. Practicas de electrónica; Zbar, Malvino, Miller; editorial Alfaomega.
4. Interferencias electromagnéticas en sistemas electrónicos; Josep Balcells, Daura, Esparza, Pallas; editorial alfaomega.

1. Instrumentación electrónica y mediciones; William David Cooper; editorial prentice hall.
2. Instrumentación electrónica, Enrique Maldonado Perez, Perfecto Marino, Alfonso Lago; editorial alfaomega.
3. Manuales del fabricante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CITEC VALLE DE LAS PALMAS
2. Programa (s) de estudio: Técnico, Licenciatura (s) Ing. Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la Asignatura Normatividad Aeroespacial 5. Clave 11376
6. HC: 2 HL HT HPC HCL HE 2 CR 4
7. Ciclo Escolar: 2011-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria Optativa X
10. Requisitos para cursar la asignatura: Ninguno

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 02/02/2011.

Formuló:

Ing. José Luis Cervantes Morales

Vo.. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirector Académico Centro de Ingeniería y
Tecnología (CITEC)

M. I. Antonio Gómez Roa

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Aeroespacial

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso proporciona al estudiante el conocimiento necesario en las variables estandarizadas en los estudios de pruebas aerodinámicas. Así mismo, se abordarán conceptos fundamentales para análisis de diseño de turbomaquinaria. El curso será impartido con un enfoque teórico-práctico para el aprendizaje de conceptos y su aplicación en el laboratorio donde se desarrollen las habilidades necesarias en los estándares de diseño. La unidad de aprendizaje es de carácter optativa y se ubica en la etapa disciplinaria del Área de Ingeniería Aeroespacial.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Aplicar la normatividad aeroespacial en la realización y pruebas aerodinámicas, apegados a los estándares de resistencia y de diseño, para obtener resultados confiables con honestidad y responsabilidad moral.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentar un reporte en donde se evidencie la aplicación de una norma o un estándar aeroespacial en el diseño, prueba aerodinámica y/o de resistencia de un componente o ensamble.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Describir e Identificar los tipos de estándares aplicados en el diseño para que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos en la industria aeroespacial. En forma ordenada y con disposición de trabajo en equipo.

Contenido

Duración

1. Introducción a los estándares aeroespaciales

2 hrs

- 1.1 Definición de estándares aeroespaciales.
- 1.2 Tipos de estándares aeroespaciales.
- 1.3 Uso de estándares en la industria aeroespacial.
- 1.4 Características de perfiles.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicar los estándares ya establecidos a través de pruebas para determinar las características o condiciones que deben reunir las superficies aerodinámicas en el levantamiento y arrastre aerodinámico. En forma ordenada, disciplinada y responsable.

Contenido

Duración

2. Estándares de pruebas aerodinámicas.

9 hrs

2.1 Levantamiento.

2.1.1 Ángulo de cero levantamiento.

2.1.2 Pendiente de la curva de levantamiento.

2.1.3 Levantamiento máximo.

2.1.4 Efecto de las condiciones de la superficie en las características del levantamiento.

2.2 Arrastre.

2.2.1 Arrastre mínimo de secciones de ala suaves.

2.2.2 Variación del arrastre del perfil con el coeficiente de levantamiento.

2.2.3 Efectos de las irregularidades de la superficie en características de arrastre.

2.3 Momento de cabeceo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Combinar y manipular los estándares ya establecidos para calcular la resistencia al avance, presentada por cada elemento o estructura aerodinámica. Manteniendo una actitud crítica y con disposición de trabajo en equipo.

Contenido

Duración

3. Estándares de resistencia aerodinámica.

6 hrs

3.1 Coeficientes de resistencia aerodinámica

3.1.1 Tren de aterrizaje

3.1.2 Alas

3.1.3 Motores

3.1.4 Estabilizadores

3.1.5 Fuselaje

3.2 Trazado de un perfil en base a los estándares.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Definir los estándares establecidos en el diseño de turbinas, para seleccionar los componentes óptimos utilizados en motores de aviación y sus aplicaciones en la industria aeroespacial, manteniendo una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración

4. Estándares para el diseño de turbomaquinaria.

11 hrs

4.1 Conceptos fundamentales.

4.1.1 Ciclos de turbinas de vapor y gas.

4.1.2 Parámetros utilizados en el diseño de turbinas de gas.

4.2 Componentes de la turbina de gas.

4.2.1 Difusor

4.2.2 Compresor

4.2.3 Cámara de combustión

4.2.4 Turbina

4.2.5 Tobera

4.3 Aplicaciones aeronáuticas.

4.3.1 Turbo hélice

4.3.2 Turbo fan

4.3.3 Turbo reactor

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición oral de temas por parte del docente en participación activa con el alumno.
- Solución a ejercicios frente a grupo con participación de los alumnos asumiendo el docente el rol de guía.
- Análisis de diseño por parte del alumno y maestro.
- Elaboración de un proyecto final.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son:

Exámenes parciales teóricos/prácticos	60 puntos
Tareas	20 puntos
Proyecto final	20 puntos

- Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas.
- Para acreditar el laboratorio es requisito indispensable aprobar la totalidad de las prácticas y reportes.
- Para aprobar la asignatura es necesario aprobar el laboratorio.

La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 60 puntos.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Theory of Wing Sections
Ira H. Abbott, A. E. Von Doenhoff, Albert E. Von Doenhoff
2. Optimization Techniques: With Applications to Aerospace Systems
G Leitmann - 1962 - Academic Press.
3. Airplane Design, Jan Roskam Publicado por DARcorporation, 2000
ISBN 1884885527, 9781884885525.

Complementaria

4. The Illustrated Guide to Aerodynamic
,Hubert C. Smith
McGraw-Hill Professional, 1992
ISBN 0830639012, 9780830639014
5. Health Monitoring of Aerospace Structures: Smart Sensor Technologies and
Signal Processing
W. J. Staszewski, Chr Boller, Geoffrey R. Tomlinson
John Wiley and Sons, 2004
ISBN 0470843403, 9780470843406

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): 1. CITEC VALLE DE LAS PALMAS
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s) Ingeniero en Mecatrónica,
Ingeniero Electrónica
Ingeniero Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje Teoría Control 5. Clave 11353
6. HC: 2 HL: 2 HT: 1 HPC: HCL: HE 2 CR 7
7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : Ecuaciones Diferenciales

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 06/10/2011.

Formuló:

Rodríguez Verduzco José Luis
Avitia Carlos Patricia
Serrano Guerreo Hazael

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Introducir al alumno en el conocimiento de las técnicas de análisis y diseño de sistemas de control en tiempo continuo

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Conocer los principales elementos del análisis de los sistemas de control o de los procesos, mediante la aplicación de los conceptos y leyes fundamentales que rigen a los mismos.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

1. Presentación de exámenes de cada unidad donde se demuestre la adecuación de los conocimientos a casos de aplicación.
2. Entrega de reportes y tareas.
3. Presentar proyecto aplicando técnicas de control clásicas.
4. Aprobar laboratorio.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar las estructuras y componentes que integran un sistema de control, comprendiendo el funcionamiento de estos sistemas en los diferentes procesos industriales.

CONTENIDO

I. CONCEPTOS BÁSICOS DE CONTROL.

Duración

HC: 2, HT: 1, HL: 2

- 1.1 Componentes básicos de un sistema de control.
- 1.2 Ejemplos de aplicaciones de sistemas de control.
- 1.3 Sistemas de control en lazo abierto y Sistemas de control en lazo cerrado.
- 1.4 Definición de realimentación y sus efectos.

Competencia

Utilizar las herramientas matemáticas y la representación de los sistemas de control para obtener un modelo matemático simplificado un sistema dinámico. Hacer uso de la transformada de Laplace y sus Teoremas en el modelado de sistemas Dinámicos

CONTENIDO**Duración**

II. MODELADO MATEMÁTICO DE SISTEMAS FISICOS.

HC: 8, HT: 4, HL: 8

- 2.1 La transformada de Laplace.
 - 2.1.1 Introducción.
 - 2.1.2 Transformadas fundamentales.
 - 2.1.3 Propiedades.
 - 2.1.4 Transformada inversa.
 - 2.1.5 Resolución de ecuaciones diferenciales lineales, invariantes en el tiempo.
- 2.2 Función de transferencia.
 - 2.2.1 Sistemas de una entrada una salida.
 - 2.2.2 Sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas.
- 2.3 Diagrama de bloques.
- 2.4 Gráficos de flujos señales.
- 2.5 Modelado de Sistemas.
 - 2.5.1 Eléctricos.
 - 2.5.2 Mecánicos.
- 2.6 Linealización de sistemas no lineales.

Competencia

Conocer los métodos de análisis de la respuesta transitoria de sistemas de control

CONTENIDO**III. ANÁLISIS DE RESPUESTA EN EL TIEMPO.**

- 3.1 Señales de prueba típicas.
- 3.2 Respuesta al escalón unitario y especificaciones en el dominio del tiempo.
- 3.3 Respuesta transitoria de un sistema de segundo orden y de orden superior.
- 3.4 Error en estado estable.
- 3.5 Efectos de añadir polos y ceros a la función de transferencia.
- 3.6 Polos dominantes de la función de transferencia.

Duración

HC: 4, HT: 2, HL: 4

Competencia.

Entender los conceptos de estabilidad y conocer los diferentes métodos para determinar la estabilidad.

Duración

HC: 2, HT: 1, HL: 2

IV. ESTABILIDAD.

- 4.1 Concepto de Estabilidad.
- 4.2 Métodos para determinar la estabilidad.
- 4.3 Criterios de Routh-Hurwitz.

Competencia

Conocer el método del lugar geométrico de las raíces y aplicarlo en el análisis de sistemas de control.

CONTENIDO**Duración**

HC: 4, HT: 2, HL: 4

V. LUGAR GEOMÉTRICO DE LAS RAÍCES.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Intercambio del Algebra por la geometría
 - 5.2.1 Formulación Polar.
 - 5.2.2 Representación Geométrica.
- 5.3 Reglas del lugar geométrico de las raíces.
- 5.4 Casos especiales.
- 5.5 Análisis de sistemas de control mediante el lugar geométrico de las raíces.
Gráficas de contorno del lugar geométrico de las raíces.

Competencia.

Conocer los métodos de la respuesta en frecuencia de sistemas en estado estables a una entrada senoidal, analizando su estabilidad relativa y absoluta de los sistemas lineales en lazo cerrado.

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

VI. ANÁLISIS EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Respuesta de estado permanente a entradas senoidales.
- 6.3 Trazas de diagrama de bode.
- 6.4 Identificación de una función de transferencia.
- 6.5 Efectos de la retroalimentación.
- 6.6 Análisis de sensibilidad.
- 6.7 Rechazo a perturbaciones.
- 6.8 Disturbios en la entrada.
- 6.9 Criterio de estabilidad de Nyquist.
- 6.10 Análisis de Estabilidad.
- 6.11 Estabilidad relativa.

Competencia.

Analizara las acciones de control básicas que produce un controlador automático y realizara el procedimiento para el diseño de controladores PI, PD y PID.

VII. DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL DOMINIO DEL TIEMPO.**Duración**

HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 7.1 Especificaciones de diseño.
- 7.2 Configuraciones de controladores.
- 7.3 Principios fundamentales de diseño.
- 7.4 Diseño del control PD.
- 7.5 Diseño del control PI
- 7.6 Diseño del control PID.
- 7.2 Diseño de Sistemas de control.
 - 7.2.1 Diseño para un Control de velocidad.
 - 7.2.2 Diseño para un Control de posición.
 - 7.2.3 Diseño de un Controlador de Temperatura.
 - 7.2.4 Diseño de un Controlador para nivel de líquido.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Respuesta a una entrada escalón	El alumno obtendrá las respuestas al escalón unitario de sistemas de primer y segundo orden de manera analítica y utilizando el software de Matlab ó Labview.		2hrs
2	Respuesta al impulso	El alumno obtendrá las respuestas al impulso unitario de sistemas de primer y segundo orden de manera analítica y utilizando el software de Matlab ó Labview		2hrs
3	Respuesta a una entrada rampa	El alumno obtendrá las respuestas a la entrada rampa de sistemas de primer y segundo orden de manera analítica y utilizando el software de Matlab ó Labview.		2hrs
4	Transformación de modelos matemáticos	El alumno realizara transformaciones de modelo, de manera analítica y utilizando el software de Matlab ó Labview.		2hrs
5	Obtención del lugar de las Raíces	El alumno obtendrá el lugar geométrico de raíces de sistemas, de manera analítica y utilizando el software de Matlab ó Labview.		2hrs
6	Representación del Diagrama de Bode	El alumno obtendrá la representación del Diagrama de Bode, de manera analítica y utilizando el software de Matlab ó Labview.		2hrs
7	Obtención del diagrama de Nyquist	El alumno obtendrá el diagrama de Nyquist, de manera analítica y utilizando el software de Matlab ó Labview.		2hrs

8	Implementación de un control de temperatura utilizando PID	El alumno implementara un control de temperatura utilizando la Plataforma de prototipos NI-ELVIS	2hrs
9	Implementación de un control de Velocidad utilizando PID	El alumno implementara un control de Velocidad utilizando la Plataforma de prototipos NI-ELVIS	2hrs

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. *Ingeniería de control moderna*; Katsuhiko Ogata; Ed. Prentice Hall.
2. *Sistemas de control automático*; C. Kuo Benjamín; Ed. Prentice Hall.
3. *Sistemas de control continuos y discretos (modelado, identificación diseño e implementación)*; Dorsey John; Ed. Mc. Graw Hill.
4. *Ingeniería de Control*; W. Bolton; Ed. Alfaomega.
5. *Sistemas de control en ingeniería*; Paul H. Lewis, Chang Yang; Ed. Prentice Hall.
6. *Problemas de ingeniería de control utilizando matlab*; Katsuhiko Ogata; Ed. Prentice Hall.

FRANKLIN G., POWELL J.D., EMMAMI-NAEINI, "*Control de sistemas dinámicos con retroalimentación*", Addison Wesley Hisp., 1991.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) ING. ENERGÍAS RENOVABLES
ING. INDUSTRIAL,
ING. AEROESPACIAL 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la Asignatura TERMODINÁMICA 5. Clave 11349

6. HC: 4 HL HT 2 HPC HCL HE 4 CR 8

7. Ciclo Escolar: 2011-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria X Optativa

10. Requisitos para cursar la asignatura:

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 02/02/2011.

Formuló:

Dr. Luis Enrique Gomez Pineda

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero de Energias
Renovables

Vo.. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirector Académico Centro de Ingenieria y
Tecnologia (CITEC)

M. I. Antonio Gómez Roa

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Aeroespacial

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La asignatura contribuye a que el estudiante conceptualice aspectos fundamentales de los procesos termodinámicos para que genere competencias que le permitan desarrollar soluciones a problemas en el área térmica. El contenido temático está organizado con un enfoque clásico para despertar el interés y entusiasmo por la asignatura.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Aplicar los principios y procedimientos termodinámicos en la caracterización de dispositivos de ingeniería mediante balances de materia y energía fomentando actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Evidencia de comportamiento

- Guía de observación: disciplina, relación con sus compañeros, atención a las clases, disposición en las actividades y participación.
- Reflexiones de temas de interés.

Evidencia de desempeño

- Blackboard: Foro de discusión y tareas.

Evidencia de producto

- Reportes: de investigación.
- Hojas de rotafolio: solución de problemas en el taller.
- Portafolio de evidencias: recopilación de las investigaciones, trabajos, ejercicios y reportes.

Evidencia de conocimiento

- Pruebas objetivas de los temas vistos en clase: examen teórico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Desarrollar los principios de la conservación de la energía y de la masa en sistemas cerrados y abiertos donde las transferencias de energía son mediante calor y trabajo con objetividad, orden y tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 Hrs

1. Análisis de masa y energía en sistemas

- 1.1 Balance de energía para sistemas cerrados.
- 1.2 Principio de la conservación de la masa
- 1.3 Análisis de energía de sistemas de flujo estacionario
- 1.4 Algunos dispositivos de ingeniería de flujo estacionario
- 1.5 Análisis de procesos de flujo no estacionario
- 1.6 La segunda ley de la termodinámica

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Utilizar los principios de la conservación de la energía y de la masa con la segunda ley de la termodinámica para el diseño y análisis de sistemas térmicos mostrando una actitud analítica.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 Hrs

2. Análisis de disponibilidad

- 2.1 Exergía
- 2.2 Transferencia de exergía por calor, trabajo y masa
- 2.3 Principio de disminución de exergía y destrucción de exergía
- 2.4 Balance de energía
- 2.5 Termoeconomía

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Evaluar el desempeño de los ciclos termodinámicos mediante el análisis de sistemas de refrigeración, bombas de calor, ciclos de potencia utilizando la modelación termodinámica coadyuvando al uso eficiente de la energía.

CONTENIDO

DURACIÓN 14 Hrs

3. Ciclos termodinámicos

- 3.1 Sistemas de potencia de gas
- 3.2 Sistemas de potencia de vapor
- 3.3 Sistemas de potencia combinados de gas y vapor
- 3.4 Sistemas de refrigeración y bombas de calor

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Aplicar los principios de la conservación de la energía y de la masa en diferentes procesos de acondicionamiento de aire mediante el estudio de mezclas donde cada componente es modelado como un gas ideal utilizando un lenguaje claro y conciso.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 Hrs

4. Aplicaciones psicométricas

- 4.1 Principios psicométricos
- 4.2 Psicómetros: Temperatura de bulbo húmedo y bulbo seco
- 4.3 La carta psicométrica
- 4.4 Comodidad humana y acondicionamiento de aire
- 4.5 Procesos de acondicionamiento de aire

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Aplicar los balances de masa y energía a sistemas que involucren reacciones químicas mediante la determinación de la temperatura de la flama adiabática fomentando un espíritu colaborativo.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 Hrs

5. Sistemas reactivos

5.1 Combustibles y combustión

5.2 Análisis de sistemas reactivos con base en la primera ley

5.3 Temperatura de flama adiabática

5.4 Celdas de combustible

5.5 Análisis de sistemas reactivos con base en la segunda ley

VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DEL TALLER

No. de la Actividad	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Desarrollar una relación de balance de energía a sistemas que no tienen que ver con ningún flujo másico que cruce sus fronteras.	Resolver problemas de balance de energía para sistemas cerrados (masa fija) que tiene que ver con interacciones de calor y trabajo.	Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.	3 h
2	Desarrollar un análisis de energía a sistemas en los que hay flujo másico a través de sus fronteras.	Resolver problemas de balance de energía para dispositivos comunes de flujo estacionario.	Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.	3 h
3	Examinar los principios de Carnot, las máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor a partir de la descripción de los enunciados de Kelvin-Planck y Clausius.	Resolver problemas para determinar las eficiencias y coeficientes de desempeño.	Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.	2 h
4	Desarrollar una relación de balance de exergía aplicada a los sistemas cerrados y volúmenes de control.	Resolver problemas que involucren el concepto de disponibilidad o energía disponible.	Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.	4 h
5	Evaluar el desempeño de los ciclos de potencia de gas para los que el fluido de trabajo permanece como gas durante todo el ciclo.	Resolver problemas de ciclos de potencia de gas con base a la segunda ley de la termodinámica.	Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.	4 h
6	Analizar ciclos de potencia de vapor en los cuales el fluido de trabajo se evapora y condensa alternadamente.	Resolver problemas de ciclos de potencia de vapor y combinados.	Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.	4 h
7	Analizar sistemas donde la transferencia de calor es de una región de temperatura inferior hacia una temperatura superior.	Resolver problemas que involucren la operación de los sistemas de refrigeración y de bombas de calor.	Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.	4 h
8	Evaluar las propiedades de las mezclas de	Resolver problemas aplicando los	Calculadora, hojas de	4 h

9	<p>aire-vapor de agua en los procesos de acondicionamiento de aire.</p> <p>Analizar sistemas cuya composición química cambia durante un proceso.</p>	<p>principios de la conservación de la masa y de la energía en diferentes procesos de acondicionamiento de aire.</p> <p>Resolver problemas de balance de energía en sistemas reactivos para volúmenes de control de flujo estacionario y para sistemas de masa fija.</p>	<p>rotafolio, plumones y libro de texto.</p> <p>Calculadora, hojas de rotafolio, plumones y libro de texto.</p>	4 h
---	--	--	---	-----

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Explicar los fundamentos teóricos incorporando el uso de software para una mejor visualización y comprensión de los conceptos.
- Generar técnicas de aprendizaje por medio de dinámicas grupales e individuales.
- Detectar ejemplos en películas, novelas y/o revistas sobre los temas.
- Proponer modelos que se puedan implementar para resolver problemas prácticos.
- Favorecer que el estudiante imagine nuevas formas de aplicar los conocimientos.
- Propiciar el planteamiento de preguntas y la solución de problemas, así como el aprendizaje a partir del error.
- Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.
- Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes.
- Enfatizar los conceptos claves, los principios o argumentos centrales del tema.
- Proponer ejemplos guía.
- Organizar tutorías personalizadas para orientar y resolver dudas.
- Realizar visitas.
- Generar una base electrónica de problemas selectos para la autoevaluación del estudiante.
- Exponer proyectos viables que los estudiantes pueden implementar en la sociedad.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales:

Un examen por unidad con un valor del 50% de la calificación total de la unidad. Aprobar la evaluación con un mínimo de 60.

Examen ordinario:

Para tener derecho al examen ordinario debe contar con más del 80% de asistencia.

El estudiante que apruebe los exámenes de cada unidad y obtenga un promedio de 80 o más y cuente con más del 80% de asistencia podrá exentar el examen ordinario.

Examen extraordinario:

Tendrán derecho a examen extraordinario los estudiantes que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan cursado las unidades de aprendizaje con 40% o más de asistencias de clases impartidas.

Al final del semestre se entregará un portafolio de evidencias que debe incluir: trabajos, tareas y ejercicios resueltos en el taller.

Porcentajes de evaluación:

Evaluación unidades	50%
Ejercicios y tareas	15%
Taller	20%
Guía de observación	10%
Reflexiones sobre lecturas	5%

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica

Termodinámica. Yunus A. Cengel y Michael A. Boles. 6ª edición, Mc Graw-Hill, México, 2009.

Fundamentos de termodinámica técnica. Michael J. Moran y Howard N. Shapiro. 2ª edición, Ed. Reverté, España, 2005.

Complementaria

Introducción a la termodinámica para ingeniería. Richard E. Sonntag y Claus Borgnakke. 1ª edición, Ed. Limusa, S. A. de C. V., México, 2006.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE FORMACION BÁSICA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) INGENIERÍA AEROESPACIAL 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la Asignatura TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA 5. Clave _____

6. HC: 2 HL _____ HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 6

7. Ciclo Escolar: 2012-4 8. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria _____ Optativa X

10. Requisitos para cursar la asignatura: TERMODINÁMICA(11349)

Formuló:

Dr. Luis Enrique Gómez Pineda

Revisó

M.I. Antonio Gómez Roa

Vo. Bo.

M.C. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirectora

Fecha: 18 de mayo de 2012

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje Transferencia de Calor y Masa se ubica en la etapa disciplinaria del programa educativo Ingeniería Aeroespacial. Es de carácter optativa y para cursar la unidad de aprendizaje se requiere conocimientos básicos de Termodinámica.
El propósito general de la asignatura es que el estudiante aplique los principios fundamentales de los fenómenos de transporte de calor y masa para el desarrollo de modelos específicos en el estudio y caracterización de sistemas aerodinámicos y de aislamiento de sus estructuras manteniendo una actitud responsable, analítica y de respeto al ambiente.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Analizar el fenómeno de transferencia de calor y masa, a través del modelado matemático y uso de ecuaciones que gobiernan los fenómenos de transporte, para su aplicación en los distintos dispositivos utilizados, así como, proponer alternativas de mejora del transporte de materia y energía, mediante el razonamiento crítico, el análisis y el apoyo de la tecnología, y con disposición al trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Evidencia de producto

- Hojas de rotafolio: solución de problemas.
- Portafolio de evidencias: recopilación de las investigaciones, trabajos, ejercicios y reportes.

Evidencia de conocimiento

- Pruebas objetivas de los temas vistos en clase: examen teórico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Describir los mecanismos de transporte de calor y masa a partir de sus fuerzas impulsoras para predecir la rapidez con que puede producirse un cambio de un estado de equilibrio a otro mostrando una actitud de curiosidad permanente.

CONTENIDO

DURACIÓN 5 h

1. Fenómenos de transporte

1.1 El papel de los procesos de transporte

1.2 Leyes generales

1.2.1 Conductividad térmica. Ley de Fourier

1.2.2 Viscosidad. Ley de Newton

1.2.3 Difusión. Ley de Fick

1.3 Mecanismos de transferencia de calor

1.3.1 Conducción

1.3.2 Convección

1.3.3 Radiación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Emplear las aplicaciones de la ley de Fourier en la conducción de calor en estado estacionario y transitorio para diferentes tipos de geometrías utilizando un lenguaje claro y conciso.

CONTENIDO

DURACIÓN 15 h

2. Conducción de calor

- 2.1 Conducción unidimensional
- 2.2 Ecuación general de conducción
- 2.3 Conducción en estado estacionario
- 2.4 Superficies extendidas
- 2.5 Conducción en estado transitorio

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Aplicar los métodos de cálculo de la transferencia de calor por convección a partir de un balance de energía y análisis de la dinámica de fluidos en sistemas de interés con iniciativa y objetividad.

CONTENIDO

DURACIÓN 20 h

3. Transferencia de calor por convección

- 3.1 Capa límite de la velocidad y térmica
- 3.2 Convección externa forzada
- 3.3 Convección interna forzada
- 3.4 Convección natural

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Aplicar la transferencia de calor por conducción y convección en el estudio del comportamiento de los intercambiadores de calor en función del rendimiento, tamaño y tipo fomentando el espíritu colaborativo.

CONTENIDO

DURACIÓN 12 h

4. Equipo para transferencia de calor

- 4.1 El coeficiente global de transferencia de calor
- 4.2 Tipos de intercambiadores de calor
- 4.3 La diferencia media logarítmica de temperaturas
- 4.4 El método efectividad-número de unidades de transferencia
- 4.5 Selección de un intercambiador de calor

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Realizar cálculos de transferencia de masa por difusión y convección en volúmenes de control a partir de la elaboración de perfiles de concentración, evaluación de tasas de transporte y balances de materia actuando de manera eficiente y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 12 h

5. Transferencia de masa

- 5.1 Difusión
- 5.2 Convección
- 5.3 Transferencia simultánea de calor y masa
- 5.4 Equipos para transferencia de masa

VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DEL TALLER

No. de la Actividad	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir el calor como una forma de energía mediante la explicación de las diferentes formas en que se transmite el calor.	Realizar los experimentos de transmisión por conducción, por convección y por radiación.	Aparato de conducción térmica, mechero, soporte universal, anillo metálico para soporte, tela de alambre con asbesto, vaso de precipitado, termómetro, dos frascos de vidrio de néctar del valle, cartoncillo o papel, estufa solar, colorante de alimentos y salchichas botaneras o bombones.	5 h
2	Estudiar los procesos de transferencia de calor por conducción en régimen estacionario y variable a partir de la ley de Fourier.	Resolver problemas sobre conducción de calor en paredes planas, cilindros y esferas.	Calculadora y libro de texto.	4 h
3	Estudiar el modo de transferencia de calor por convección en función de la naturaleza del flujo utilizando la ley de enfriamiento de Newton.	Resolver problemas sobre convección forzada y natural en diferentes geometrías.	Calculadora y libro de texto.	6 h
4	Analizar los principios y técnicas que se utilizan en el intercambio de calor entre fluidos.	Realizar estudios en el banco de intercambiadores de calor: demostración de calentamiento/enfriamiento, balance de calor, diferencia media logarítmica de temperaturas, coeficiente equivalente de transferencia de calor, etc.	Banco de laboratorio (tubular, de placas, carcasa y tubos y recipiente encamisado con serpentín y agitación)	10 h
5	Analizar la transferencia simultánea de calor	Realizar cálculos de la cantidad de	Calculadora y libro de	7 h

	y masa en algunas aplicaciones de ingeniería.	calor y masa en la vaporización de un líquido y la difusión de dicho vapor hacia el gas circundante.	texto.	
--	---	--	--------	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Utilizar una plataforma social educativa para tareas y actividades.
- Detectar ejemplos en películas, novelas y/o revistas sobre los temas.
- Proponer modelos que se puedan implementar para resolver problemas prácticos.
- Favorecer que el estudiante imagine nuevas formas de aplicar los conocimientos.
- Propiciar el planteamiento de preguntas y la solución de problemas, así como el aprendizaje a partir del error.
- Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.
- Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes.
- Enfatizar los conceptos claves, los principios o argumentos centrales del tema.
- Proponer ejemplos guía.
- Organizar tutorías personalizadas para orientar y resolver dudas.
- Propiciar actividades de laboratorio para facilitar la comprensión de los conceptos teóricos y facilitar el trabajo colaborativo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales:

Un examen por unidad con un valor del 50% de la calificación total de la unidad. Aprobar la evaluación con un mínimo de 60.

Examen ordinario:

Para tener derecho al examen ordinario debe contar con más del 80% de asistencia.

El estudiante que apruebe los exámenes de cada unidad, obtenga un promedio de 80 o más y cuente con más del 80% de asistencia podrá exentar el examen ordinario.

Examen extraordinario:

Tendrán derecho a examen extraordinario los estudiantes que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan cursado las unidades de aprendizaje con 40% o más de asistencias de clases impartidas.

Al final del semestre se entregará un portafolio de evidencias que debe incluir: trabajos, tareas y ejercicios resueltos en el taller.

Porcentajes de evaluación:

Evaluación unidades	50%
Ejercicios y tareas	35 %
Portafolio de evidencias	15%

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica

Cengel, Y. A., Ghajar, A. J. Transferencia de Calor y Masa. 4ª edición, McGraw Hill, México, 2011.

Welty, J. R.; Wicks, C .E.; Wilson, R. E. Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa. 2ª edición, Ed. Limusa Wiley, México, 2006.

Complementaria

Treybal, R. E. Operaciones de Transferencia de Masa. 2ª edición, Ed. Mc Graw-Hill, México.

Incropera, F. P.; DeWitt, D. P. Fundamentos de Transferencia de Calor. 4ª edición, Prentice Hall, México, 1999.

Barrera Godínez, J. A.; Hernández Morales, J. B.; Ingalls Cruz, A.; Ortega Rodríguez, A. Transporte de Masa: Colección de Problemas. México, 2004.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERÍA
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) LIC. EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
3. vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: ADMINISTRACIÓN
5. Clave: 11357
6. HC: 2 HL HT: 2 HPC HCL HE: 2 CR: 6
7. Ciclo escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje: NINGUNO

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 06/11/2011.

Formuló:

LAE Sergio Salazar Pimentel

Vo.. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirector Académico Centro de Ingeniería y
Tecnología (CITEC)

M. I. Antonio Gómez Roa

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Aeroespacial

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito de este curso, es proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos sobre las etapas del proceso a través del cual se aplica la administración, disciplina de gran importancia para el desarrollo de cualquier empresa u organismo social, ya que mediante la aplicación de sus principios y técnicas se optimizan los recursos humanos, materiales y financieros, haciéndolas más eficientes y productivas, lo que les permitirá ser más competitivas.

El futuro profesionalista que se integre a grupos de trabajo, no está exento de desarrollar actividades administrativas, y debe poseer los conocimientos necesarios, para solucionar los problemas que en esta área se le presenten en su vida profesional. Para la comprensión de los conceptos, métodos y técnicas que se tratarán durante éste curso, se requiere de la participación activa por parte del estudiante mediante la realización de actividades de investigación y el trabajo en equipo, mostrando su compromiso con el grupo y las tareas mediante la responsabilidad y la cooperación.

Esta unidad de aprendizaje pertenece a la etapa básica del plan de estudios de la carrera de Licenciado en Sistemas Computacionales y es de carácter optativo.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los principios, técnicas y métodos para resolver problemas relacionados con la administración, optimizando los recursos humanos, técnicos y materiales, fomentando el trabajo en equipo, tolerancia y responsabilidad en el manejo de recursos.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Al término de cada unidad, se realizará un resumen por parte del grupo y una revisión en mesa redonda de los objetivos alcanzados.
Realización de las dinámicas vivenciales.
Exposiciones en equipos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Describir el concepto de administración e identificar las escuelas del pensamiento administrativo, mediante el análisis de sus características y las aportaciones que realizaron para el desarrollo del conocimiento administrativo con responsabilidad, compromiso y disposición para el trabajo en equipo

UNIDAD I

Contenido Temático:

Duración

2 hrs.

1. ASPECTOS GENERALES DE LA ADMINISTRACION

- 1.1 Definición de administración
- 1.2 Antecedentes históricos de la administración
- 1.3 Características de la administración
- 1.4 Ciencias en las que se basa la administración
- 1.5 El proceso administrativo

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Describir las características de los diferentes tipos de empresas y los recursos que requieren para desarrollar sus actividades, mediante el análisis de las diversas clasificaciones existentes, para reconocer el ámbito en donde se aplica el conocimiento administrativo y la importancia de la empresa para el desarrollo económico del país con compromiso, actitud crítica y disposición para compartir sus ideas con los demás.

UNIDAD II

Contenido

Duración

2. EMPRESA

2 Hrs

2.1 Definición de empresa

2.2 Clasificación de empresa

2.3 Objetivos de la empresa

2.4 Concepto básico

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Diseñar el plan estratégico y la estructura organizacional de una empresa, mediante el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, para identificar la importancia de esos procesos en la creación de una empresa, con responsabilidad, compromiso y disposición para trabajar en equipo.

UNIDAD III

Contenido Temático:

Duración
10 Hrs

3. PLANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN

3.1 Planeación

- 3.1.1 Definición de planeación
- 3.1.2 Importancia de la planeación
- 3.1.3 Principios de la planeación
- 3.1.4 Clasificación de los planes
- 3.1.5 Proceso de planeación

3.2 Organización

- 3.2.1 Definición de organización
- 3.2.2 Principios de organización
- 3.2.3 Técnicas de organización
- 3.2.4 Tipos básicos de organización
- 3.2.5 Procesos de organización

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Describir la importancia de la integración de los recursos humanos mediante la identificación y el estudio de los elementos que intervienen en los procesos de reclutamiento y selección de personal, para el buen funcionamiento de una empresa, con responsabilidad, actitud crítica y disposición para trabajar en equipo.

UNIDAD IV

Contenido Temático:

4. INTEGRACIÓN

Duración
6 hrs.

4.1 Definición de integración

4.2 Principios de integración de recursos humanos

4.3 Principios de integración de recursos materiales

4.4 Proceso para la integración de recursos humanos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Explicar la importancia de la comunicación, la motivación y el liderazgo en las organizaciones, mediante la comprensión de los elementos que implica cada uno de estos conceptos y su ingerencia para crear las condiciones y el ambiente de trabajo adecuado para que los empleados contribuyan con todo su potencial al logro de los objetivos de la organización, mostrando respeto hacia las ideas de los demás, disposición para el trabajo en equipo y actitud crítica.

UNIDAD V

Contenido temático:

Duración

5. DIRECCIÓN

4 hrs

5.1. Definición de dirección

5.2 Principios de dirección

5.3 Proceso de dirección

5.4 Supervisión

5.5 Liderazgo

5.6 Teorías Gerenciales

5.7 Toma de decisiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Relacionar al control como etapa del proceso administrativo con la planeación mediante la comparación de las actividades que se desarrollan en cada una de ellas, para reconocer como a través de estas dos funciones se cierra el círculo del proceso administrativo, con disciplina y mente analítica.

UNIDAD VI

Contenido temático:

Duración
6 hrs

6. CONTROL

6.1. Definición de Control.

6.2 Principios de control.

6.3 Proceso de control.

6.4 Clases de control.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir el concepto de administración, mediante el análisis de las definiciones proporcionales por diversos autores para identificar los elementos comunes entre todas ellas y redactar una propia con creatividad, compromiso y responsabilidad.	El alumno analiza diferentes definiciones de Administración que le serán proporcionadas por el maestro o el grupo, posteriormente, elaborarán en equipos de trabajo una definición propia y la presentará ante sus compañeros.	Hojas y plumones Diversas definiciones del concepto de administración	1 Hrs.
2	Explicar los orígenes y la evolución de la administración, mediante lecturas previamente realizadas para comprender la evolución del conocimiento administrativo, mostrando interés por la investigación, compartir sus ideas con los demás y compromiso.	Se realizará una mesa redonda en donde los alumnos darán expondrán la información investigada sobre los orígenes y la evolución de la administración. El maestro concluirá la sesión puntualizando los aspectos más sobresalientes tratados por los alumnos.	Información previamente investigado por los alumnos.	3 hrs.
3	Analizar las aportaciones de las diferentes escuelas del pensamiento administrativo mediante el análisis de sus características, para identificar las etapas del desarrollo del conocimiento administrativo con mente analítica, crítica y disposición para trabajar en equipo	El alumno investigará las aportaciones que hicieron las escuelas del pensamiento administrativo, y después de identificar sus características las anotará en hojas de rotafolios para posteriormente explicarlas	Hojas de rotafolios, plumones. Material de investigación	3 Hrs.
4	Diseñar un plan estratégico mediante el análisis de FODA, para la creación de una empresa, con creatividad, mente analítica y disposición para trabajar en	El alumno creará una empresa ficticia o elaborará el plan estratégico de una empresa ya existente en equipos de trabajo	Hojas, pluma y lápiz	3Hrs.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	equipo			
5	Diseñar la estructura organizacional de la empresa planeada de acuerdo con las necesidades del organismo social, para determinar la forma de división del trabajo con honestidad, mente analítica y disposición para trabajar en equipo	El alumno, en equipo de trabajo, diseñará la estructura organizacional de la empresa anteriormente planeada, determinando los niveles jerárquicos, los departamentos y los puestos necesarios.	Hojas y lápiz	3 Hrs.
6	Identificar las etapas del proceso de integración de recursos humanos, mediante la utilización de diagramas, para la obtención de los recursos humanos, con mente analítica, disciplina y responsabilidad en el trabajo.	El alumno elaborará en parejas un diagrama que muestre el proceso para la integración de los recursos humanos desde reclutamiento, selección e inducción de personal	Hojas de rotafolio y lápiz y plumones	3 Hrs.
7	Identificar los elementos del proceso de la comunicación, a través de un diagrama que muestre las principales características de cada elemento, para lograr una comunicación eficiente con mente analítica, creatividad y sentido de colaboración.	El alumno elaborará un diagrama que muestre los elementos del proceso de la comunicación y las características de cada uno.	Hojas de rotafolios y plumones	3 Hrs.
8	Detectar oportunamente las barreras que se pueden presentar durante el proceso de comunicación, mediante el análisis de casos prácticos, para evitar que se presenten, con responsabilidad y disposición para trabajar en equipo	El alumno analizará un caso práctico y determinará cuales son las barreras que se pudieran presentar durante un proceso de comunicación , señalando la forma de eliminarla	Hojas y lápiz	3 Hrs.
9	Distinguir los tipos de supervisor a partir del análisis de sus características, para reconocer al mejor supervisor de acuerdo con las características de los trabajadores, con mente analítica y	De acuerdo a una serie de características que se le presenten, el alumno determinará a que tipo de supervisor corresponde cada una	Hoja con las características de los diferentes tipos de supervisores y lápiz	3 Hrs.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	compromiso			
10	Identificar las características de un líder mediante el análisis de información y la relación con sus propias características para reconocer la importancia del liderazgo en un grupo de trabajo, con honestidad y disposición para el trabajo.	El alumno reconocerá sus cualidades de líder mediante la comparación de la información analizadas en clase y sus propias características personales.	Hojas de rotafolios y plumones	2 Hrs.

11	Analizar las teorías gerenciales, A partir del estudio de sus características para reconocer las posturas que puede asumir un jefe, con mente analítica y disposición para compartir sus ideas con los demás.	El alumno, discutirá ante el grupo las ventajas y desventajas de cada una de las teorías gerenciales.	Hoja con las características de las teorías gerenciales	2 Hrs.
12	Aplicará el proceso para la toma de decisiones, mediante el estudio de un caso, para dar solución a un problema que se le presente, con creatividad, ingenio y compromiso	En equipos de trabajo, se les presentará un caso práctico con un problema, para que del solución mediante la aplicación del proceso para la toma de decisiones	Caso práctico	3 hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para el desarrollo de este curso se requiere de la participación activa por parte del alumno en la realización de trabajos de investigación, dinámicas grupales, trabajo en equipo, presentación de temas a investigar y el análisis de lecturas previamente seleccionadas.

La participación del profesor se dará a través de la presentación de temas básicos, la aplicación de dinámicas grupales y la coordinación y asesoramiento en las presentaciones y ensayos realizados por los alumnos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación:

Exámenes parciales.	60 %
Participación.	10%
Presentación de Trabajos	30 %

Acreditación:

Para la acreditación de este curso se requiere un mínimo de 80 % de asistencia a clases y la presentación de trabajos.

Evaluación:

Al término de cada unidad, se realizará una retroalimentación por parte del maestro para reforzar el aprendizaje de los alumnos y verificar el logro de las competencias del programa.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Munich Galindo Lourdes
Fundamentos de Administración
Edit. Trillas, 6ta edición,
México 2006
2. Robbins, Stephen P. Coulter Mary
Administración
Edit. Pearson, 8va. Edición
México, 2005
3. Reyes Ponce Agustín
Administración de Empresas
Edit. F.C.E., México 1981
4. Koontz Harold
Elementos de Administración
Edit. Mc Graw Hill, 6ta. edición
México 2007

Complementaria

1. El proceso Administrativo
Fernández Arenas José Antonio
Edit. Diana,
2. Principios de Administración
Terry, George.
C.E.C.S.A., 1985

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniería Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la Asignatura Ciencia de los Materiales 5. Clave 01354
6. HC: 02 HL 02 HT 02 HPC ___ HCL ___ HE 02 CR 08
7. Ciclo Escolar: 2011-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria
10. Requisitos para cursar la asignatura: _____

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 10/10/2010.

Formuló: _____
M. en C. Benjamin González Vizcarra.

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
Dr. Arturo Abúndez Pliego

Formuló: _____
M. en C. Antonio Gómez Roa.

Formuló: _____
M. en C. José Navarro Torres.

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa disciplinaria de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CITEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con la síntesis y las propiedades de los materiales de ingeniería utilizados en la industria aeroespacial. Para cursarla es recomendable haber acreditado la unidad de enseñanza aprendizaje de química general. Y es requisito indispensable para cursar las unidades de enseñanza aprendizaje de procesos de manufactura e ingeniería de materiales aeroespaciales de sexto semestre.

Durante el desarrollo de esta unidad de aprendizaje se relacionará la estructura atómica y naturaleza de los materiales de ingeniería con sus propiedades básicas, destacando los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Comprender y diferenciar las clasificaciones de los materiales de ingeniería, con el fin de seleccionar el material más apropiado, para que a partir del análisis y resolución de casos prácticos donde se encuentre un punto óptimo entre el desempeño – síntesis – propiedades – costo para una necesidad específica, mediante el trabajo cooperativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a la diversidad de ideas entre compañeros de clase.

IV EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas diversas se fortalecerá la relación docente-estudiante. Aplicando simulaciones, solución de problemas, análisis de casos prácticos.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard.

Evidencia de desempeño

- Resolución de problemas en clase y extraclase.
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación de ésta en el ámbito científico, industrial o en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte de prácticas de laboratorio y/o talleres.
- Portafolio (problemario y reportes de investigación)

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales, y una exposición).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Diferenciar y enumerar las diversas clasificaciones de los materiales de ingeniería, mediante el análisis de las propiedades físicas y químicas de los materiales utilizados en el diseño para la manufactura de diversos componentes mecánicos, con el fin de identificar el material idóneo que cumpla con la relación óptima de **desempeño – síntesis – propiedades – costo**, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 02 HL 00 HT 00

I. Introducción a la Ciencia de los Materiales

- 1.1 Clasificación de los materiales.
- 1.2 Clasificación funcional de los materiales.
- 1.3 Clasificación de los materiales con base en su estructura.
- 1.4 Efectos ambientales y de otra índole.
- 1.5 Diseño y selección de materiales para aplicaciones específicas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Definir y Diferenciar los tipos de enlaces y estructuras cristalinas presentes en los materiales de ingeniería utilizados en los procesos de manufactura de componentes usados en la industria aeroespacial; a través de la aplicación de conocimientos previos de química básica y del análisis de la información localizada en la tabla periódica, en el que se asocia las propiedades intrínsecas y extrínsecas de los elementos químicos y sus compuestos, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 02 HL 01 HT 00

II. Estructura Atómica

- 2.1 Estructura del átomo.
- 2.2 Estructura electrónica del átomo.
- 2.3 Información relevante en la tabla periódica.
- 2.4 Enlaces atómicos.
- 2.5 Energía de enlace y espaciado interatómico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Definir y asociar los materiales cristalinos y amorfos de ingeniería a través del análisis de la relación existente entre la distribución y empaquetamiento de los elementos químicos y las propiedades físico-químicas de los materiales, en el que se propicie el trabajo colaborativo de respeto y tolerancia hacia sus compañeros de clases.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 03 HL 01 HT 01

III. Arreglos atómicos y iónicos.

- 3.1 Orden de corto y largo alcance.
- 3.2 Materiales amorfos.
- 3.3 Redes, celdas unitarias, bases y estructuras cristalinas.
- 3.4 Transformaciones alotrópicas ó polimórficas.
- 3.5 Índices de Miller para puntos, direcciones y planos en la celda unitaria.
- 3.6 Sitios intersticiales.
- 3.7 Ley de Bragg.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Describir la importancia de los defectos e imperfecciones presentes en los materiales de ingeniería utilizados en los componentes de la industria aeroespacial; a través del análisis de la relación existente entre distorsión de la red cristalina originada por un defecto con las propiedades de dichos materiales, mediante el trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 02 HL 00 HT 00

IV. Imperfecciones en los arreglos atómicos.

4.1 Defectos puntuales.

4.2 Dislocaciones.

4.3 Defectos superficiales.

4.4 Importancia de los defectos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender y establecer **la importancia de las propiedades mecánicas** de los materiales de ingeniería; para que a través del análisis de su comportamiento mecánico y la aplicación de modelos matemáticos en los que se involucra diversas variables se pueda estimar el esfuerzo la deformación y otros parámetros a partir de ensayos mecánicos destructivos (tensión, flexión, dureza e impacto) útiles en el diseño de componentes, en el que se propicie el mediante trabajo colaborativo de respeto y tolerancia hacia sus compañeros de clase.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 03 HL 02 HT 00

V. Propiedades Mecánicas.

- 5.1 Terminología de las propiedades mecánicas.
- 5.2 El ensayo de tensión y el diagrama de Esfuerzo – deformación.
- 5.3 Propiedades obtenidas a partir del diagrama de Esfuerzo – deformación.
- 5.4 Definición de esfuerzo real y deformación real y su diagrama.
- 5.5 Ensayo de flexión.
- 5.6 Dureza y sus diferentes métodos.
- 5.7 El ensayo de impacto.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender y aplicar los **conceptos de difusión, nucleación, crecimiento y solidificación**, de los materiales ingeniería con aplicaciones en la industria aeroespacial; a través del análisis de la relación que existe entre las propiedades mecánicas y los gradientes de concentración, distribución y velocidad de especies químicas en los materiales, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 03 **HL** 01 **HT** 00

UNIDAD VI. Movimientos de átomos y iones en materiales.

- 6.1 Definición de difusión.
- 6.2 Estabilidad de átomos y iones (ecuación de Arrhenius).
- 6.3 Mecanismos de difusión.
- 6.4 Energía de activación en la difusión.
- 6.5 Velocidad de difusión (primera ley de Fick)
- 6.6 Factores que afectan la difusión.
- 6.7 Perfil de composición (segunda ley de Fick)
- 6.8 Nucleación, crecimiento y curvas de enfriamiento (solidificación).
 - 6.8.1 Nucleación.
 - 6.8.2 Mecanismo de crecimiento
 - 6.8.3 Curvas de enfriamiento.
 - 6.8.4 Estructura de una pieza colada.
 - 6.8.5 Defectos de solidificación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender e interpretar las **propiedades mecánicas** con las transformaciones de fases existentes en las aleaciones de los materiales de ingeniería con aplicaciones en la industria aeroespacial; mediante el análisis de diagramas de solidificación y cálculos matemáticos para estimar la composición química, temperatura de fusión y fases asociadas con las propiedades mecánicas de los materiales de los componentes, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 04 HL 01 HT 00

VII. Soluciones Sólidas y equilibrio de fases.

- 7.1 Fases y diagramas de fases.
- 7.2 Solubilidad y soluciones sólidas.
- 7.3 Condiciones para la solubilidad sólida ilimitada.
- 7.4 Reforzamiento por solución sólida.
- 7.5 Diagramas de fases isomorfos.
- 7.6 Solidificación de una aleación de solución sólida.
- 7.7 Reforzamiento por dispersión y diagramas de fases eutécticos.
 - 7.7.1 Compuestos intermetálicos.
 - 7.7.2 Diagramas de fases con reacciones entre tres fases.
 - 7.7.3 Diagramas de fases eutécticas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y relacionar las **propiedades mecánicas** con **las transformaciones de fases existentes** en las aleaciones ferrosas utilizados en la manufactura de elementos mecánicos con aplicaciones aeroespaciales; mediante el análisis del diagrama **Fe – FeC** y cálculos matemáticos para determinar el tipo de acero, fases presentes y temperatura de transformación asociadas con las propiedades mecánicas de los materiales de hierro, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 04 HL 01 HT 00

VIII. Materiales Ferrosos.

- 8.1 Nucleación y crecimiento en las reacciones en estado sólido.
- 8.2 Diagrama hierro carburo de Hierro Fe – FeC.
- 8.3 Estructuras obtenidas a partir de una reacción eutectoide en el acero (Cementita, Austenita, Ledeburita, Ferrita y Perlita)
- 8.4 Designación y clasificación de los aceros.
- 8.5 Tratamientos térmicos simples.
- 8.6 Tratamientos térmicos isotérmicos.
- 8.7 Tratamiento térmico de temple y revenido.
- 8.8 Efecto de los elementos aleantes.
- 8.9 Aplicación de la templabilidad.
- 8.10 Tratamientos superficiales.
- 8.11 Aceros inoxidable.
- 8.12 Hierros fundidos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y relacionar las **propiedades mecánicas** con **las transformaciones de fases existentes** en las **aleaciones no ferrosas** utilizados en la manufactura de componentes mecánicos utilizados en la industria aeroespacial; mediante el análisis de los diagramas de fases y cálculos matemáticos para determinar el tipo de aleación, fases presentes y temperatura de transformación asociadas con las propiedades mecánicas de los materiales no ferrosas, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 03 HL 01 HT 00

IX. Aleaciones no ferrosas.

- 9.1 Aleaciones de aluminio.
- 9.2 Aleaciones de Magnesio y Berilio.
- 9.3 Aleaciones de cobre.
- 9.4 Aleaciones de Níquel y cobalto, aleaciones de titanio.
- 9.5 Materiales refractarios y Preciosos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Definir y diferenciar las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, así como su síntesis y procesamiento de los **materiales cerámicos y vítreos (amorfo)** utilizados en la manufactura de algunos **componentes utilizados en la industria aeroespacial**; a través del análisis de la distribución, empaquetamiento atómico y estructural de los elementos químicos, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 04 HL 01 HT 00

X. Materiales Cerámicos.

- 10.1 Aplicaciones de las cerámicas..
- 10.2 Propiedades de las cerámicas.
- 10.3 Síntesis y procesamiento de polvos cerámicos.
- 10.4 Características de las cerámicas sinterizadas.
- 10.5 Vidrios.
- 10.6 Vitrocerámicos.
- 10.7 Refractarios.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Definir y diferenciar las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, así como su síntesis, procesamiento y clasificación de los **materiales poliméricos** utilizados en la manufactura de algunos **componentes aeroespaciales**; a través del análisis de la distribución, grado de polimerización, tipo de polímero, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros de clase.

CONTENIDO

DURACIÓN 04 HL 01 HT 00

XI. Materiales Poliméricos.

- 11.1 Clasificación de los polímeros.
- 11.2 Polimerización por adición y por condensación.
- 11.3 Grado de polimerización.
- 11.4 Termoplásticos comunes.
- 11.5 Efecto de la temperatura sobre los termoplásticos.
- 11.6 Polímeros termoestables.
- 11.7 Adhesivos.
- 11.8 Procesamiento y reciclaje de polímeros.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender y relacionar las **propiedades en general en los materiales compuestos** utilizados en la manufactura de **componentes aeroespaciales**; mediante el análisis de las propiedades, distribución y morfología de los elementos combinados y cálculos matemáticos para determinar el grado de reforzamiento conferidas de un material a otro, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 04 HL 01 HT 00

XII. Materiales Compuestos.

- 12.1 Materiales compuestos endurecidos por dispersión.
- 12.2 Materiales compuestos particulados.
- 12.3 Materiales compuestos reforzados con fibras.
- 12.4 Características de los materiales compuestos reforzados con fibras.
- 12.5 Fabricación de fibras y materiales compuestos.
- 12.6 Sistemas reforzados con fibras y sus aplicaciones.
- 12.7 Materiales compuestos laminares.
- 12.8 Ejemplos y aplicaciones de materiales compuestos laminares.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Investigar y exponer un artículo relacionado con el desarrollo y/o aplicación de un nuevo material el cual este asociado el desarrollo de elementos mecánicos ó ingeniería Mecánica en el que a través de una exposición **analice, refuerce y asocie** los conocimientos adquiridos en esta unidad de aprendizaje, con el fin de que responda los cuestionamientos de sus interlocutores a través de un marco de respeto y tolerancia a sus compañeros.

XIII. Temas selectos de aplicaciones de Ingeniería mecánica.

13.1 Desarrollo y exposición de un tema o caso de la aplicación de Ingeniería mecánica.

- Exposición de un tema selecto de ingeniería Mecánica, y/ó los temas correspondientes a los capítulos de materiales cerámicos, poliméricos y compuestos.
 - i. Contenido
 - ii. Calidad del material didáctico
 - iii. Dominio del tema expuesto
 - iv. Tiempo.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 1 Nombre de la unidad: Clasificación de Materiales.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.1 Clasificación de los materiales.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica.</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o en equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu</p> <p>Laboratorio y diversos materiales (cerámicos, polímeros metálicos vidrios etc.)</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Cuadro comparativo de las propiedades básicas de los materiales. Resistencia mecánica, a la temperatura, al choque térmico, al rayado etc.</p> <p>Redacción de informe de laboratorio.</p>	1 hrs.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

1.2 Práctica No. 2 Nombre de la unidad: Estructura atómica.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.3 Estructura atómica	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu</p> <p>Laboratorio y Esferas de unicel. Pegamento, palillos de madera. Pintura etc.</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Cuadro comparativo de las características de los diferentes arreglos atómicos. Prototipos de estructuras cristalinas con esferas de unicel.</p> <p>Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 3 Nombre de la unidad: Arreglos atómicos y iónicos.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.4 Arreglos atómicos y iónicos.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu</p> <p>Laboratorio y Esferas de unicef. Papel milimétrico. Lápiz regla. Agua con jabón</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Diagramas en celdas unitarias con cálculos de puntos, direcciones y planos cristalográficos (Índices De Miller).</p> <p>Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 4 Nombre de la unidad: Propiedades Mecánicas.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.5 Propiedades Mecánicas.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, CPU</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas máquina de tensión. Acero</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Elaboración de gráfica de Esfuerzo deformación y tabla de resultados que se pueden obtener de ésta.</p> <p>Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 5 Nombre de la unidad: Materiales Ferrosos.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
<p>1.6 Materiales Ferrosos.</p>	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual c)- Desarrollo experimental de la práctica d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu.</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas Maquina de tensión. Horno para tratamientos térmicos. Acero</p>	<p>Evaluación (prueba objetiva) escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Determinación de temperaturas para tratamientos térmicos del acero. Elaboración de gráfica de Esfuerzo deformación y tabla comparativa de resultados de las propiedades obtenidas en dichos ensayos. Redacción de informe de laboratorio.</p>	<p>2 hrs.</p>

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 6 Nombre de la unidad: Materiales Cerámicos, Poliméricos y compuestos.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.7 Materiales Cerámicos, Poliméricos y compuestos.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla, cañón, cpu.</p> <p>Laboratorio pruebas mecánicas. Maquina de ensayos de compresión Horno para tratamientos térmicos. Cerámicos</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Determinación de temperaturas para tratamientos térmicos del acero. Elaboración de gráfica de Esfuerzo deformación y tabla comparativa de resultados de las propiedades obtenidas en dichos ensayos. Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.

OBSERVACIONES:

- a)- Elaboración de tareas
- b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo.
- c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones.
- d).- Elaboración de informe de laboratorio.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios fundamentales de los materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar y clasificar los tipos de materiales en función a su estructura cristalina, síntesis y procesamientos con los cuales podrá seleccionar las posibles aplicaciones tecnológicas con el material de ingeniería óptimo que cumpla con relación Desempeño – Síntesis – Propiedades – Costo.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y Participación en clase.	10%
2.- Elaboración de problemas y tareas.	20%
<ul style="list-style-type: none">Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea, Fuente Bibliográfica, etc. para que una vez revisada sea anexada al portafolio de evidencias.	
3.- Prácticas de laboratorio y Talleres.	20%
<ul style="list-style-type: none">Las prácticas deberán estar en un formato de informe técnico el cual tendrá:<ul style="list-style-type: none">Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)ObjetivosDesarrollo experimental.Resultados.Análisis y/o conclusiones.Hojas numeradas.Con la mejor presentación posible	
4.- Portafolio. (Problemas resueltos y prácticas de laboratorio).	20%
5.- Exámenes parciales (3 exámenes parciales y una exposición).	30%
	<u>100%</u>

Nota:

- ✓ La calificación de cada parcial estará dada por la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos.
- ✓ La calificación final será el promedio de las tres calificaciones parciales.
- ✓ Para exentar el examen ordinario deberán tener calificación aprobatoria en cada uno de los exámenes. De lo contrario tendrá que presentar el examen parcial que no aprobaron.
- ✓ En el dado caso de que se haya reprobado dos o más exámenes tendrán que presentar el examen ordinario completo y este se promediara con las calificaciones obtenidas en los parciales.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica

- ✓ **Fundamentos de Ingeniería y Ciencia de Materiales**, Askeland Donald R., Fulay Pradeep P., Segunda edición, 2010. editorial CENGAGE Learning, México.
- ✓ **Ciencia e Ingeniería de los materiales**, Askeland Donald R., Phule Pradeep P., Sexta edición, 2011. editorial CENGAGE Learning, México.
- ✓ **Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**. Smith W. F., Mc Graw – Hill / Interamericana.
- ✓ **Introducción a la Metalurgia Física**. Avner Syndey H., Segunda edición, 1988. Editorial, Mc Graw – Hill, México.

Complementaria

- ✓ ASM Metals Hand Books The Materials Information Company
- ✓ Normas ASTM.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): 1. CITEC VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniero en Electrónica 3. Vigencia del plan: 2009-2
Ingeniería Mecánica
Ingeniero Aeroespacial

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Circuitos Aplicados 5. Clave 11683/11641

6. HC: 2 HL: 2 HT: 2 HPC: HCL: HE 2 CR 8

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : Circuitos electrónicos

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 12/10/2010.

Formuló:

Amador Bartolini Daniel Everardo
Gomez Roa Antonio
Murillo Bracamontes Eduardo Antonio
Rodriguez Verduzco José Luis

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Mexicali

Vo.. Bo

. Cargo: Subdirector Académico Tijuana

Vo.. Bo.

Cargo: Subdirector Académico Ensenada

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Brinda las habilidades necesarias para comprender y analizar la operación de circuitos eléctricos lineales, llevando al participante hasta el diseño de circuitos de propósito general.

La asignatura pertenece a la etapa disciplinaria y requiere los conocimientos y habilidades adquiridas en el curso “Circuitos I” y es necesaria para cursos posteriores del área de la ingeniería electrónica.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Conocer, inferir y constatar métodos para análisis y síntesis de circuitos eléctricos, mediante la aplicación de los fundamentos del análisis de circuitos y métodos matemáticos alternativos, para asegurar la operación de circuitos eléctricos que cubran necesidades técnicas operativas en una aplicación específica, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaborar el reporte técnico con el diseño de un circuito de elementos pasivos para propósito general o especial, que incluya el diseño, simulación, construcción y medición de variables eléctricas así como la valoración por las diferencias encontradas entre el diseño, la simulación y el circuito experimental.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar y comprender factores de potencia en circuitos eléctricos, de una manera ordenada y lógica y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 4, HT: 4, HL: 4

I. Teoremas y potencia en corriente alterna

- 1.1 Potencia instantánea
- 1.2 Potencia promedio o activa
- 1.3 Transferencia de potencia promedio máxima
- 1.4 Valores eficaces de corriente y voltaje
- 1.5 El factor de potencia
- 1.6 Potencia compleja
- 1.7 Corrección del factor de potencia
- 1.8 Mediciones de potencia

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar y diseñar circuitos electrónicos basados en elementos acoplados magnéticamente, para cubrir necesidades técnicas de operación, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 4, HT: 4, HL: 4

II. Circuitos acoplados magnéticamente

- 2.1 Inductancia mutua
- 2.2 Análisis de energía
- 2.3 El transformador lineal
- 2.4 El transformador ideal
- 2.5 Autotransformadores ideales
- 2.6 Transformadores trifásicos
- 2.7 Consideraciones de seguridad

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Caracterizar circuitos de dos pares de terminales mediante las técnicas de modelado de circuitos bipuerto para facilitar el análisis de circuitos eléctricos, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

III. Redes de dos puertos

- 3.1 Parámetros de admitancia
- 3.2 Parámetros de impedancia
- 3.3 Parámetros híbridos
- 3.4 Parámetros de transmisión
- 3.5 Conversión entre parámetros
- 3.6 Interconexión de dos puertos
 - 3.6.1 Interconexión en paralelo
 - 3.6.2 Interconexión en serie
 - 3.6.3 Interconexión en cascada

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Caracterizar los distintos tipos de filtros pasivos, a través del análisis de sus diferentes parámetros, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

IV. Resonancia y filtros pasivos

4.1 Respuesta en frecuencia.

4.1.1 Frecuencias de corte inferior y/o superior.

4.1.2 Ancho de banda y factor de calidad.

4.1.3 Resonancia y anti-resonancia.

4.2 Filtros pasivos

4.2.1 Pasa bajos.

4.2.2 Pasa altos.

4.2.3 Pasa banda.

4.2.4 Rechaza banda.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Identificar y caracterizar sistemas trifásicos, mediante las técnicas de modelado de circuitos multiterminales, para facilitar el análisis de circuitos eléctricos en redes de potencia eléctrica, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

V. Sistemas trifásicos

- 5.1 Red multiterminal trifásica
- 5.2 Sistema trifásico Y.
- 5.3 Sistema trifásico Δ .
- 5.4 Conversión delta-estrella.
- 5.5 Conexión estrella-estrella
- 5.6 Conexión estrella-delta
- 5.7 Conexión delta-estrella
- 5.8 Conexión delta-delta
- 5.9 Potencia en circuitos trifásicos equilibrados
- 5.10 Factor de potencia
- 5.11 Corrección del factor de potencia
- 5. Balanceo de cargas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Analizar circuitos eléctricos mediante los métodos de análisis de circuitos y la técnica de la transformación de Laplace, para conocer las variables eléctricas transitorias y permanentes presentes en un circuito, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

Duración

HC: 6, HT: 6, HL: 6

VI. Análisis de circuitos en el dominio de Laplace

6.1 Conceptos.

6.2 Resumen de análisis en el dominio del tiempo.

6.2.1 Respuesta libre y forzada.

6.2.2 Respuesta transitoria y permanente.

6.3 Repaso de transformada de Laplace

6.3.1 Definición.

6.3.2 Propiedades y teoremas.

6.3.3 Transformación inversa de Laplace.

6.4 Análisis de elementos básicos de circuitos usando transformada de Laplace

6.4.1 Ecuaciones transformadas de elementos básicos.

6.4.2 Elementos tipo serie y sus ecuaciones transformadas de Laplace.

6.4.3 Elementos tipo paralelo y sus ecuaciones transformadas de Laplace.

6.5 Ejemplos de aplicación de las técnicas de análisis de circuitos usando transformada de Laplace

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Analizar y medir valores eficaces (rms), potencia instantánea y potencia promedio en circuitos eléctricos.	Medición de valor instantáneo, eficaz y promedio de potencia (de voltaje y corriente).	Material: Resistencias, condensadores, bobinas, transformadores Equipo: Tablilla para conexiones, fuente de voltaje lineal y puntas para fuente, generador de señales y puntas para generador, multímetro, medidor de LCR, osciloscopio y puntas para osciloscopio.	1 sesión (2 hrs)
2	Analizar y aplicar la corrección de factor de potencia con bancos de capacitancias.	- Potencia eléctrica	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	1 sesión (2 hrs)
3	Medir y verificar y caracterizar el voltaje y corriente de línea.	- Potencia eléctrica	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	1 sesión (2 hrs)
4	Comprobar la conversión de energía de un transformador y aplicar ejercicios de autotransformadores.	- Uso de transformadores	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	2 sesiones (4 hrs)

5	Comprobar las respuestas en tiempo y en frecuencia de circuitos de dos terminales diseñados usando técnicas de síntesis de circuitos.	- Síntesis de circuitos de dos terminales	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	2 sesiones (4 hrs)
6	Medir y comprobar el valor de potencia trifásica con el método de dos wattmetros.	- Potencia trifásica	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	2 sesiones (4 hrs)
7	Comprobar respuesta transitoria y permanente de variables eléctricas presentes en los elementos de un circuito eléctrico y descritas mediante análisis de circuitos y transformación de Laplace.	- Respuesta en frecuencia y análisis de Laplace	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	3 sesiones (4 hrs)
8	Aplicar los temas vistos en clase en un proyecto final	- Proyecto final	Material: Mismo que el anterior Equipo: Mismo que el anterior	4 sesiones (8 hrs)

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

A continuación se describe la metodología de trabajo para el desarrollo de la materia durante el semestre.

- Exposición oral del docente de los conceptos fundamentales empleando elementos audiovisuales, se recomienda el uso de software para simulación en el aula.
- Solución a ejercicios de casos prácticos frente a grupo con la participación de los alumnos asumiendo el profesor el rol de guía.
- Solución a ejercicios de manera individual y por equipos.
- Subtemas no tratados con la profundidad requerida en la exposición del docente se aplicarán como trabajos de investigación para el alumno.
- Exposiciones de temas relacionados y seleccionados por los alumnos.
- Se realizarán prácticas de laboratorio de los temas incluidos en clase para la comprobación de los conceptos básicos y la solución a problemas prácticos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Examen parcial por unidad.
- Entrega de un cuestionario previo por unidad que incluye la investigación de conceptos y la solución a problemas prácticos.
- Elaboración de un trabajo final que incluya el diseño, construcción y reporte de operación de un circuito que solucione un problema técnico y emplee los elementos tratados en el curso.

- Acreditación de las prácticas de laboratorio (asistencia, elaboración y reporte).

Se recomienda la siguiente ponderación:

- o Exámenes parciales 40%
- o Tareas (cuestionarios, problemas solucionados, investigaciones, etc.) 5%
- o Exposiciones y participaciones 10%
- o Prácticas de laboratorio (exceptuando la de aplicación) 15%
 - o práctica de aplicación (Proyecto) 30%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Análisis de Circuitos en Ingeniería

William Hayt

Edit. McGraw Hill

Circuitos Eléctricos. Introducción al Análisis y Diseño

Dorf/Svoboda

Edit. Alfaomega

- Análisis de Redes

Vann Valkenburg

Edit. Limusa

Complementaria

- Circuitos Eléctricos

James W. Nilsson

Edit. Addison-Wesley Iberoamericana

- Análisis Básico de Circuitos Eléctricos en Ingeniería

J. David Irwin

Edit. Prentice Hall

- Análisis Básico de Circuitos Eléctricos

David Johnson/ John Hilburn/Johnny R Johnson

Edit. Prentice Hall

- Análisis Introductorio de Circuitos

Robert L. Boylestad

Edit. Prentice Hall

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 15/07/2011.

Formuló: _____
Dr. Alberto Hernández Maldonado

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirección del Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
Lic. Omar Morales Soto

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica en el tercer semestre de la carrera de Ingeniería Aeroespacial es de carácter obligatorio y está relacionada con los principios y su aplicación de la dinámica de fluidos en la ingeniería Aeroespacial. Permite que el estudiante conozca, entienda y aplique los conceptos, leyes y principios de la dinámica de fluidos y a través del razonamiento lógico-deductivo. Desarrolla habilidades en la solución de problemas prácticos en la ingeniería.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Conocer los conceptos, leyes y principios básicos dinámica de fluidos para aplicarlos en la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, empleando un razonamiento lógico-deductivo a través del análisis de los mismos; con disposición para trabajo en equipo, con una actitud ética, responsable y de compromiso con el entorno.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Examen escrito de la unidad correspondiente.
- Solución de problemas de cada una de las unidades como actividad extra clase.
- Investigación y exposición de temas.
- Realización de prácticas de laboratorio y elaboración de reportes de las mismas que incluyan: resumen, introducción, objetivos, marco teórico, metodología, discusión, conclusiones y bibliografía.
- Portafolio de evidencias, el cual incluye: notas de la clase, problemas de tarea, trabajos de investigación, prácticas de laboratorio, etc.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer los fundamentos y leyes de las propiedades de los fluidos para aplicarlos en la solución de problemas teóricos y prácticos, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos, empleando un razonamiento lógico-deductivo con disposición para el trabajo en equipo y manteniendo una actitud de responsabilidad y respeto.

CONTENIDO

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

1. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

- 1.1 Introducción
- 1.2 Medio continuo
- 1.3 Densidad y gravedad específica
- 1.4 Densidad de los gases ideales.
- 1.5 Presión de vapor y cavitación.
- 1.6 Energía y calores específicos.
- 1.7 Coeficiente de compresibilidad.
- 1.8 Coeficiente de expansión volumétrica.
- 1.9 Viscosidad.
- 1.10 Tensión superficial y efecto de capilaridad.
- 1.11 Efecto de capilaridad.
- 1.12 Empuje y flotación
 - 1.12.1 Introducción.
 - 1.12.2 Flotabilidad.
 - 1.12.3 Fuerzas de flotación.
 - 1.12.4 Materiales para flotabilidad.
 - 1.12.5 Estabilidad de cuerpos sumergidos.
 - 1.12.6 Condición de estabilidad para los cuerpos sumergidos.
 - 1.12.7 Estabilidad de cuerpos flotantes.
 - 1.12.8 Condición de estabilidad para cuerpos flotantes.
 - 1.12.9 Grado de estabilidad.
 - 1.12.10 Curva de estabilidad estática.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer los conceptos y principios del análisis dimensional, semejanza hidráulica y flujo laminar y turbulento para aplicarlos en la solución de problemas teóricos y prácticos, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos, empleando un razonamiento lógico-deductivo con disposición para el trabajo en equipo y manteniendo una actitud de responsabilidad y respeto.

CONTENIDO

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

2. ANALISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA HIDRAULICA.

2.1 Homogeneidad dimensional y relaciones adimensionales.

2.2 Dimensiones y unidades.

2.3 El teorema II: momentum y energía.

2.4 El teorema II: Transporte de calor y de masa.

2.5 Análisis adimensional de ecuaciones rectoras.

2.6 Estudios en modelos de similitud.

2.7 Flujo de fluido en tuberías

2.7.1 Introducción.

2.7.2 Flujo laminar y turbulento.

2.7.2.1 Numero de Reynolds.

2.7.3 La relación de entrada.

2.7.3.1 Longitudes de entrada.

2.7.4 Flujo laminar en tuberías.

2.7.4.1 Celda de presión.

2.7.5 Tuberías inclinadas.

2.7.6 Flujo laminar en tuberías no-circulares.

2.7.7 Flujo turbulento en tuberías.

2.7.7.1 Esfuerzo de corte turbulento.

2.7.7.2 Perfil de velocidad turbulento.

2.7.7.3 El diagrama de Moody.

2.7.7.4 Tipos de problemas de flujo de fluidos.

2.8 Pérdidas menores

2.9 Redes de tuberías y selección de bomba.

2.9.1 Sistemas de tuberías con bombas y turbinas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer las medidas del flujo en fluidos, así como la fuerza de fluidos en movimiento para aplicarlos en la solución de problemas teóricos y prácticos, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos, empleando un razonamiento lógico-deductivo con disposición para el trabajo en equipo y manteniendo una actitud de responsabilidad y respeto.

CONTENIDO

Duración

HC: 8, HT: 4, HL: 8

3. MEDIDAS DE FLUJO EN FLUIDOS.

- 3.1 Sonda de Pitot y sonda de Pitot estática (Tubo de Prandtl).
- 3.2 Fluviómetro de obstrucción: placas de orificio, medidores de Venturi y Toberas de flujos.
- 3.3 fluviómetros de desplazamientos positivo.
- 3.4 fluviómetros de Turbina.
- 3.5 Fluviómetros de área variable (rotámetro).
- 3.6 Fluviómetros ultrasónico.
- 3.7 Fluviómetros electromagnéticos.
- 3.8 Fluviómetros de vértice.
- 3.9 Fuerza de los fluidos en movimiento
 - 3.9.1 Introducción
 - 3.9.2 Ecuación de la fuerza.
 - 3.9.3 Ecuación del impulso-cantidad de movimiento.
 - 3.9.4 Método de solución de problemas por medio de ecuaciones de fuerzas.
 - 3.9.4 Fuerzas sobre objetos estacionarios.
 - 3.9.5 Fuerzas sobre las vueltas de las tuberías.
 - 3.9.6 Fuerzas sobre objetos en movimientos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer las leyes y principios físicos de flujo compresible y supersónico para aplicarlos en la solución de problemas teóricos y prácticos, a través del análisis cualitativo y cuantitativo de los mismos, empleando un razonamiento lógico-deductivo con disposición para el trabajo en equipo y manteniendo una actitud de responsabilidad y respeto.

4. FLUJO COMPRESIBLE.

HC: 8, HT: 4, HL: 8

4.1 Introducción

4.2 La velocidad del sonido.

4.3 Flujo estacionario adiabático e isentrópico.

4.4 Flujo isentrópico con cambios de área.

4.5 La onda de choque normal.

4.6 Operación de toberas convergentes y divergentes.

4.7 Flujo compresible en conductos con fricción.

4.8 Flujo en conductos sin fricción y con adición de calor.

4.9 Flujo supersónico bidimensional.

4.10 Flujo supersónico bidimensional.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aprender el uso de los instrumentos para medición de densidad. Definir gravedad específica de un líquido. Analizar la influencia de la temperatura sobre la densidad de los líquidos.	Densidad de líquidos Con ayuda de densímetros, balanzas y termómetros se medirá la densidad de varios fluidos.	Equipo para medir la densidad de líquidos Fuente de calor termómetro	2 horas
2	Definir la viscosidad absoluta de un fluido, sus dimensiones, unidades y factores de conversión.	Viscosidad absoluta. Un indicativo de la facilidad con la cual se derrama un líquido es la viscosidad. De hecho, la pérdida de energía debida a la fricción en un fluido que fluye se debe a su viscosidad, ya que cuando un fluido se mueve, se desarrolla en él una tensión de corte cuya magnitud depende de la viscosidad del fluido.	ViscosímetroSt ormer,	2 horas
3	Definir las escalas y unidades de medición de la presión. Estudiar los dispositivos para medir presión manométrica.	Medición de Presión La presión es la fuerza que ejerce un fluido por unidad de área, ésta solo se emplea cuando se trata de un gas o un líquido. La contraparte de la presión en los sólidos es el esfuerzo. La presión en un fluido aumenta con la profundidad como resultado del peso del fluido. La presión varía en dirección vertical como consecuencia de los efectos gravitacionales, pero no existe variación en la dirección horizontal.	Manómetro Estándar Manómetro de Bourdon	2 horas
		Estabilidad de un cuerpo flotante. Un cuerpo en un fluido es considerado estable si regresa a su posición original después de habersele girado un poco	Recipiente	

4	Estudiar el principio de Arquímedes y las condiciones de estabilidad rotacional.	alrededor de un eje horizontal. Las condiciones para la estabilidad son diferentes para un cuerpo completamente sumergido y otro parcialmente sumergido (se encuentra flotando). Los submarinos son un ejemplo de cuerpos que se encuentran completamente sumergidos en un fluido. Es importante, para este tipo de cuerpos, permanecer en una orientación específica a pesar de la acción de las corrientes, de los vientos o de las fuerzas de maniobra.	cuadrado Objeto flotador	2 horas
---	--	--	-----------------------------	---------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación.

La evaluación de la parte teórica y laboratorio son por separado. La parte teórica corresponde al 90 % y el laboratorio el 10 %. Sólo en el promedio final se promediará la parte teórica con el laboratorio. Por lo tanto, para aprobar el curso, el alumno tiene que aprobar ambas (teoría y laboratorio por separado).

La ponderación para la parte teórica es de la siguiente manera:

- Examen: 50 %.
- Examen tarea: 30 %.
- Actitudes y valores (puntualidad y asistencia, participación relevante, respeto y seguimiento de instrucciones) 10 %.
- Trabajos de investigación: 10 % (en los casos en los que este no exista, dicho porcentaje se va a la parte del examen).

Laboratorio.

- Para aprobar el laboratorio, el estudiante debe haber realizado el 100 % de las prácticas.
- Reporte de prácticas. Se contará con plazo de una semana a partir de la realización de la práctica para entregar el reporte, según el formato indicado por el maestro.

Nota: Se contempla la elaboración de un portafolio de evidencias, el cual incluye: notas de la clase, problemas de tarea, trabajos de investigación, prácticas de laboratorio, etc.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Fluid Mechanics
Frank M. White, 5th Edition.
McGraw-Hill, 2002.

Intoduction to Fluid Mechanics
Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Philips J.Pritchard, 6^a Ed.
McGraw-Hill, 2003.

Fundamentos de Mecánica de Fluidos
Munson, B.R., Young, D.F., Okiishi, T.H.
CECSA, 2002

Mecánica de fluidos
Robert L. Mott.
6^a Edicion. Ed. Prentice Hall.
ISBN: 970-26-0805-8 2006.

Introducción a la ingeniería Aeroespacial.
Sebastian Franchini y Oscar López García.
2^a Edición. Editorial AlfaOmega. 2013.
ISBN: 978-607-707-419-9.

Complementaria

Mecánica de los fluidos e Hidráulica.
Ronald V. Giles.
Tercera edición, Serie Schaum,
McGraw-Hill, 1994.

Introduction to Fluid Mechanics
Y. Nakamaya and R. F. Boucher.
Ed. Butterworth Heinemann
ISBN: 0340-67649-3 1998.

<http://www.cambridge.org/>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CITEC VALLE DE LAS PALMAS
2. Programa (s) de estudio: Técnico, Licenciatura (s) Ing. Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la Asignatura Diseño de Elementos de Aeronaves 5. Clave 11356
6. HC: 2 HL 2 HT 2 HPC HCL HE 2 CR 8
7. Ciclo Escolar: 2011-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria X Optativa
10. Requisitos para cursar la asignatura: Mecánica Aeroespacial de materiales

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 02/02/2011.

Formuló:

Dr. Arturo Abúndez Pliego

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Mecánico

Vo.. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirector Académico Centro de Ingeniería y
Tecnología (CITEC)

M. I. Antonio Gómez Roa

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Aeroespacial

M.C. Benjamín González Vizcarra

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Diseño de elementos de aeronave es la unidad de aprendizaje en la que el estudiante de Ingeniería Aeroespacial asimila los métodos, técnicas y enfoques que deben emplearse para generar elementos de aeronaves y estructuras expuestas a la acción del viento. El alumno aplicará los conocimientos adquiridos en los cursos previos para desarrollar productos para aplicaciones particulares, o un conjunto de piezas mecánicas para un propósito más amplio tal como transformación de energía, transporte de masa, entre otros. Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria del programa de Ingeniero Aeroespacial, es de carácter obligatorio y es requisito haber aprobado la unidad académica de Mecánica de Materiales para poder cursarla.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

A través del conocimiento de la cinemática y cinética de fenómenos relacionados al transporte aéreo, sintetizará sistemas mecánicos con base en resistencia de materiales y de procesos de fabricación para idear, adaptar o rediseñar productos comercialmente competitivos, por medio de las técnicas, métodos y enfoques abordados en durante el curso, para optimizar y aprovechar eficientemente los recursos a su alcance.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- a) A través de diversas actividades como:
 - Participación en clase, trabajo en equipo, actitud hacia el grupo.
 - evaluaciones parciales de teoría durante el semestre.
 - Solución de ejercicios propuestos por el profesor
- b) Investigación de temas complementarios a aquello de la unidad de aprendizaje
- c) Proyecto final

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificará plenamente necesidades reales y creadas y propondrá alternativas tecnológicas para cubrirlas, así como desarrollará proyectos de fabricación y venta de productos de base tecnológica.

Contenido

Duración

12 Hrs

1. Teoría del diseño mecánico.

- 1.1 Identificación de la necesidad.
- 1.2 Proceso de diseño.
- 1.3 Formulación y planteamiento del problema de diseño
- 1.4 El modelo de ingeniería
- 1.5 El proyecto de diseño mecánico
- 1.6 Apoyo de sistemas de cómputo en el diseño mecánico

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizará y evaluará las diferencias entre los efectos de cargas mecánicas estáticas y dinámicas en componentes mecánicos. Diseñará elementos de aeronave con base en el análisis de cargas dinámicas.

Contenido

Duración

16 Hrs

2. Análisis de cargas mecánicas.

2.1 Tipos de cargas.

2.2 Esfuerzos por cargas estáticas.

2.3 Diagramas de fuerza cortante, fuerza normal y momento flexionante.

2.4 Esfuerzos por cargas dinámicas.

2.5. Esfuerzos por cargas de impacto.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Aplicará los criterios de falla para determinar la resistencia de piezas sometidas a distintos tipos de cargas mecánicas. Determinará los materiales, geometrías y procesos más adecuados para asegurar la resistencia de piezas mecánicas.

Contenido

Duración

16 Hrs

3. Teorías de falla.

- 3.1. Teoría de falla por esfuerzos estáticos.
- 3.2. Teoría de falla por cargas dinámicas y fatiga.
- 3.3. Endurecimiento y esfuerzos residuales.
- 3.4. Fallas superficiales.
- 3.5. Factores de seguridad

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizará el efecto de las cargas aerodinámicas sobre los elementos de una aeronave, y calculará, con base en esto, el elemento de aeronave

Contenido

Duración

12 Hrs

4. Aeroelasticidad.

- 4.1. Deformación de aeroestructuras bajo cargas estáticas.
- 4.2. Deformación de aeroestructuras bajo cargas dinámicas.
- 4.3. Fenómenos estáticos aeroelásticos.
- 4.4. Flameo.
- 4.5. Teoría de modelo aeroelástico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Calcular y diseñar arreglos de elementos de sujeción y unión en elementos de aeronave, con base en el análisis de cargas que soportan tornillos, remaches y uniones soldadas.

Contenido

Duración

12 Hrs

5. Cálculo de uniones.

5.1. Características de las uniones

5.2. Uniones remachadas

5.3. Uniones atornilladas

5.4. Uniones soldadas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Integrará la propuesta de diseño de un sistema aeroespacial, en la que aplicará la teoría del diseño, teorías de falla, cálculo de elementos de aeronave y se apoyará de herramientas de cómputo para el diseño, Modelando las piezas mecánicas con software de elemento finito, y a partir de los resultados se modificará la geometría, material o distribución de cargas en sistemas mecánicos.

Contenido

Duración

12 Hrs

6. Análisis de esfuerzos y deformaciones por elemento finito y Documentación del diseño.

- 6.1. Cargas y condiciones de frontera.
- 6.2. Esfuerzo y deformación en el plano.
- 6.3. Interpretación de resultados.
- 6.4. Concentración de esfuerzos.
- 6.5. Notas y cálculos
- 6.6. Croquis
- 6.7. Planos del proyecto.
- 6.8. Memoria técnica del proyecto de ingeniería

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- **Exposición oral de temas por parte del docente en participación activa con el alumno.**
- **Solución a ejercicios frente a grupo con participación de los alumnos asumiendo el docente el rol de guía.**
- **Análisis de diseño por parte del alumno y maestro.**
- **Elaboración de un proyecto final.**

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son:

Exámenes parciales teóricos/prácticos	50 puntos
Tareas	20 puntos
Proyecto final	30 puntos

- Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas.
- Para aprobar la asignatura es necesario realizar un proyecto final.

La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 60 puntos.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Raymer D. 2006. Aircraft Design: A Conceptual Approach, (AIAA Education). AIAA; 4th edition.
2. Fielding JP. 1999. Introduction to Aircraft Design (Cambridge Aerospace Series). Cambridge University

1. Beer FP, Johnston ER, DeWolf JT, Mazurek DF. 2009. Mecánica de Materiales. 5ª edición. McGraw-Hill.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): **CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

INGENIERÍA AEROESPACIAL

3. Vigencia del plan: **2009-2**

4. Nombre de la Asignatura **PROCESOS DE FABRICACIÓN METAL-MECÁNICO AEROESPACIAL**

5. Clave **11381**

6. HC: **02** HL____ HT **02** HPC____ HCL__ HE **02** CR **06**

7. Ciclo Escolar: **2011-1**

8. Etapa de formación a la que pertenece: **DISCIPLINARIA**

9. Carácter de la Asignatura: **OBLIGATORIA**

10. Requisitos para cursar la asignatura: **Diseño y Manufactura.**

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 10/12/2012.

Formuló: _____
M. en C. Juan Antonio Paz González.

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
M.C. José Navarro Torres.

Formuló: _____
M.C. Benjamín González Vizcarra.

Formuló: _____
M.I. Antonio Gómez Roa

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en el sexto semestre de la etapa disciplinaria de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CITEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con los diversos procesos de fabricación y las propiedades de los materiales de ingeniería. Para cursarla es recomendable haber acreditado las unidades de aprendizaje de: Diseño y Manufactura.

Durante el desarrollo de esta unidad de enseñanza-aprendizaje se analizarán los diferentes procesos de fabricación de conformado de metales aeroespaciales así como los distintos procesos de unión y ensamble, los cuales permitirán al estudiante ser capaz de diseñar y planear, procesos de fabricación en los cuales se considere el uso eficiente de los recursos materiales y energéticos.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Conocer y aplicar los principales procesos de fabricación de los metales en el área aeroespacial, así como la maquinaria adecuada y la tecnología requerida, para que a partir del análisis y resolución de casos prácticos sean capaces de diseñar y proponer procesos así como el uso de tecnologías limpias en el área aeroespacial, que cumplan con las normas nacionales e internacionales, los cuales redunden en el uso eficiente de los recursos materiales y energéticos utilizados, mediante el trabajo cooperativo de respeto y tolerancia a la diversidad de ideas de sus demás compañeros de clases.

IV EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas diversas se fortalecerá la relación docente-estudiante. Aplicando simulaciones, solución de problemas, análisis de casos prácticos.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard.

Evidencia de desempeño

- Resolución de problemas en clase y extraclase.
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación de ésta en el ámbito científico, industrial o en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte de prácticas de laboratorio y/o talleres.
- Portafolio (problemario y reportes de investigación)

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales y una exposición).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y establecer los principios y parámetros de los procesos de remoción de material; para que a través de cálculos matemáticos se puedan diseñar y fabricar piezas metálicas a partir de procesos metal-mecánicos aeroespaciales que cumplan los requerimientos establecidos por las normas nacionales e internacionales, así como el uso eficiente de los recursos, mediante el trabajo colaborativo en el que se fomente el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 horas

I. Proceso de remoción del material.

- 1.1 Panorama general de la tecnología del maquinado.
- 1.2 Teoría de la formación de viruta en el maquinado de metales.
- 1.3 Relaciones de fuerza y la ecuación de Merchant.
- 1.4 Relaciones entre potencia y energía en el maquinado.
- 1.5 Temperatura de corte.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Aplicar los principios y parámetros de los procesos de maquinado de un elemento mecánico aeroespacial, para que a través del análisis de las necesidades y de la información adquirida en esta unidad de enseñanza aprendizaje; pueda ser capaz de obtener un producto metálico que cumpla con los requerimientos dimensionales y técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales, en el que se propicie el trabajo colaborativo respetuoso y tolerante hacia sus compañeros y el entorno.

CONTENIDO

DURACIÓN 14 horas

II. Operaciones de maquinado y máquinas herramienta.

- 2.1 Torneado y operaciones afines.
- 2.2 Taladrado y operaciones afines.
- 2.3 Fresado.
- 2.4 Centros de maquinado y centros de torneado.
- 2.5 Otras operaciones de maquinado.
- 2.6 Maquinado de alta velocidad.
- 2.7 Consideraciones Económicas y para el diseño del producto en maquinado.
 - 2.7.1 Maquinabilidad.
 - 2.7.2 Tolerancia y acabo superficial
 - 2.7.3 Selección de las condiciones de corte
 - 2.7.4 Consideraciones para el diseño del producto en maquinado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Aplicar y comprender los principios y parámetros de los procesos de unión de un elemento mecánico aeroespacial, para que a través del análisis de las necesidades y de la información adquirida en esta unidad de enseñanza aprendizaje; pueda ser capaz de obtener un producto metálico que cumpla con los requerimientos técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales (AWS), en el que se propicie el trabajo colaborativo respetuoso y tolerante hacia sus compañeros y el entorno.

CONTENIDO

DURACIÓN 13 horas

UNIDAD III. Procesos de unión.

- 3.1 Perspectiva de la tecnología de la soldadura.
- 3.2 Unión soldada.
- 3.3 Física de la soldadura.
- 3.4 Características de una junta soldada por fusión.

3.5 PROCESOS DE SOLDADURA

- 3.5.1 Soldadura con arco.
- 3.5.2 Soldadura por resistencia.
- 3.5.3 Soldadura con oxígeno y gas combustible.
- 3.5.4 Otros procesos de soldadura por fusión.
- 3.5.5 Soldadura de estado sólido.
- 3.5.6 Calidad de la soldadura.
- 3.5.7 Soldabilidad.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Aplicar y comprender los principios y parámetros de los procesos de ensamblé de un elemento mecánico aeroespacial, para que a través del análisis de las necesidades y de la información adquirida en esta unidad de enseñanza aprendizaje; pueda ser capaz de obtener un producto metálico que cumpla con los requerimientos técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales, en el que se propicie el trabajo colaborativo respetuoso y tolerante hacia sus compañeros y el entorno.

CONTENIDO

DURACIÓN 14 horas

UNIDAD IV. Procesos de Ensamble.

- 4.1 Sujetadores roscados.
- 4.2 Remaches y ojillos.
- 4.3 Métodos de ensamble basados en ajustes por interferencia.
- 4.4 Otros métodos de sujeción mecánica.
- 4.5 Diseño para ensambles.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Aplicar y comprender los principios y parámetros de los procesos de conformado de laminas metálicas; para que a través de cálculos matemáticos se pueda diseñar y fabricar fuselajes metálicas a partir de procesos metalmecánicos que cumplan los requerimientos establecidos por las normas nacionales e internacionales, así como el uso eficiente de los recursos, mediante el trabajo colaborativo en el que se fomente el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN 15 horas

UNIDAD V. Trabajo metálico de laminas.

- 5.1 Operaciones de corte
- 5.2 Operaciones de doblado.
- 5.3 Embutido.
- 5.4 Otras operaciones de formado de láminas metálicas.
- 5.5 Troqueles y prensas para procesos con láminas metálicas
- 5.6 Operaciones con láminas metálicas no realizadas en prensas.
- 5.7 Doblado de material tubular.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 1 Procesos de Remoción de Material.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
2.1 Torneado y operaciones afines.	Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias: a)- Exposición en clase por parte del maestro. b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual. c)- Desarrollo experimental de la práctica. d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo	Para toda la unidad pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu. Taller de maquinas herramientas, vernier, micrómetro, buril.	Evaluación (prueba objetiva) escrita al finalizar la unidad. Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión.	Determinación de velocidades de maquinado y lubricantes para distintos acabados y materiales.	2 hrs.

OBSERVACIONES:

- a)- Elaboración de tareas
- b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo
- c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones
- d).- Elaboración de informe de laboratorio

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios básicos de la mecánica de materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar el tipo de cargas aplicadas a un elemento y podrá calcular los esfuerzos actuantes en el mismo.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- | | |
|--|------------|
| 1.- Asistencia y Participación en clase. | 10% |
| 2.- Elaboración de problemas y tareas. | 20% |
| <ul style="list-style-type: none">• Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea,
Fuente Bibliográfica, etc. para que una vez revisada sea anexada al portafolio de evidencias. | |
| 3.- Prácticas de laboratorio y Talleres. | 20% |
| <ul style="list-style-type: none">• Las prácticas deberán estar en un formato de informe técnico el cual tendrá:<ul style="list-style-type: none">○ Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)○ Objetivos○ Desarrollo experimental.○ Resultados.○ Análisis y/ó conclusiones.○ Hojas numeradas. | |

- Con la mejor presentación posible

4.- Portafolio. (Problemas resueltos y prácticas de laboratorio).

20%

5.- Exámenes parciales (3 exámenes parciales y una exposición).

30%

100%

Nota: La calificación de cada parcial estará dada por la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos.

La calificación final será el promedio de las tres calificaciones parciales SIEMPRE Y CUANDO LAS CALIFICACIONES DE LOS EXÁMENES SEAN APROBADOS.

En caso de no haber aprobado un examen parcial, el estudiante está obligado a presentarlo en el ordinario y aprobarlo, y si fuese el caso de dos ó más exámenes tendrá que presentar el ordinario completo. Si aún en el examen ordinario no aprueba el examen el alumno tendrá que presentarlo en el examen extraordinario siempre y cuando cumpla con el 40% de asistencia al curso.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fundamentos de Manufactura Moderna, Groover Mikell P., Tercera edición, editorial CENGAGE Mc Graw – Hill Interamericana, México, D.F 2007. ✓ Manufactura, Ingeniería y Tecnología, Serope Kalpakjian, Steven R Schmid, Quinta Edición, Editorial Pearson, México, D.F 2008. ✓ Procesos de Manufactura, Schey, Tercera Edición, Editorial McGraw Hill, México, D.F 2002. ✓ Procesos de Manufactura, H. S. Bawa, Primera edición, Editorial McGraw Hill, México, D.F 2007. ✓ Metrología, González González Carlos y Zeleny Vázquez Ramón, 2º edición, ed. Mc Graw Hill, México, D.F 2004. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tecnología de las Máquinas Herramienta, Steve F. Krar, Arthur R. Gill. 6ª Edición. Alfaomega ✓ ASM Metals Hand Books The Materials Information Company ✓ Normas ASTM.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE INGENIERIA AEROESPACIAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CITEC VALLE DE LAS PALMAS
2. Programa (s) de estudio: Técnico, Licenciatura (s) Ing. Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la Asignatura Sistemas propulsivos 5. Clave 11378
6. HC: 3 HL 2 HT _____ HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 8
7. Ciclo Escolar: 2011-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria _____ Optativa X
10. Requisitos para cursar la asignatura: Ninguno

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 02/02/2011.

Formuló:

Ing. José Luis Cervantes Morales

Vo.. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirector Académico Centro de Ingeniería y
Tecnología (CITEC)

M. I. Antonio Gómez Roa

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Aeroespacial

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso proporciona al estudiante el conocimiento necesario en los diferentes sistemas de propulsión considerando las fuerzas de empuje. Así mismo, se abordarán conceptos fundamentales para análisis y diseño de un sistema prototipo de propulsión. El curso será impartido con un enfoque teórico-práctico para el aprendizaje de conceptos y su aplicación en el laboratorio donde se desarrollen las habilidades necesarias en los estándares de diseño. La unidad de aprendizaje es de carácter optativa y se ubica en la etapa disciplinaria del Área de Ingeniería Aeroespacial.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Analizar los diferentes sistemas de propulsión en una aeronave considerando las fuerzas de empuje generadas y su eficiencia térmica para obtener los valores óptimos requeridos en una aeronave con responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presentar un proyecto y su memoria de cálculo donde se apliquen las fuerzas de empuje aplicadas a un objeto.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Describir e Identificar los tipos de motores existentes en el mercado en sistemas propulsivos para que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos en la industria aeroespacial. En forma ordenada y con disposición de trabajo en equipo.

Contenido

Duración

1. Introducción al desarrollo de motores

12 hrs

- 1.1 Concepto de Motor.
- 1.2 Antecedentes, Historia.
- 1.3 Clases de Motores.
- 1.4 Motor de Combustión interna,
- 1.5 Motor de explosión y de reacción
- 1.6 Cohetes
- 1.7 Motores Avanzados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Examinar el funcionamiento y características de cada tipo de motor aplicando los estándares y normas en la industria aeroespacial manteniendo una actitud crítica y responsable al medio ambiente.

Contenido

Duración

2. Motores de Combustión Interna

24 hrs

2.1 Concepto.

2.2 Motor a Gasolina

2.2.1 Funcionamiento.

2.2.2 Partes del motor a gasolina.

2.2.3 Características del motor a gasolina

2.3 Motor a Diesel.

2.3.1 Funcionamiento.

2.3.2 Partes del motor a gasolina.

2.3.3 Características del motor a gasolina

2.4 Efectos sobre el medio ambiente

2.5 Soluciones alternativas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Examinar el funcionamiento de configuraciones para los mecanismos de propulsión a través de motores a reacción aplicando los estándares y normas en la industria aeroespacial, manteniendo una actitud crítica y responsable al medio ambiente.

Contenido

Duración

3. Motores a Reacción.

24 hrs

3.1 Concepto.

3.2 Principios básicos de funcionamiento
3.2.1 Leyes físicas del movimiento.

3.3 Mecanismo de la Propulsión.

3.4 Ciclo Brayton.

3.5 Componentes y sistemas de motor a reacción
3.5.1 Conducto de admisión, compresor y cámara de combustión.
3.5.2 Turbina, tobera y sistema de lubricación.
3.5.3 Sistema de combustible y alimentación a motores.
3.5.4 Sistema de arranque, sistema de ignición.
3.5.5 sistemas eléctricos sistema de protección de incendios

3.6 Factores que influyen en el funcionamiento de un motor de reacción: Empuje y Potencia.

3.7 Tipos de motores de reacción (configuración y aplicaciones)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Definir los estándares establecidos en el diseño de turbinas, para seleccionar los componentes óptimos utilizados en motores de aviación y sus aplicaciones en la industria aeroespacial, manteniendo una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración

4. Motores de Cohetes.

20 hrs

4.1 Conceptos.

4.2 Principio de su funcionamiento.

4.3 Tipos de cohetes, componentes y sistemas de un motor de cohete

4.3.1 Estructura externa, aletas estabilizadoras, tanque de combustible, cámara de combustión.

4.3.2 Tobera, sistema de alimentación, sistema de ignición, sistema de inyección.

4.3.3 Sistema de combustión

4.4 Motores avanzados.

4.4.1 Motores Iónicos

4.4.1.1 Principio de su funcionamiento.

4.4.1.2 Tipos de motores iónicos.

4.4.1.3 Empuje y eficiencia.

4.4.2 Motor de celda de combustible.

4.4.2.1 Principio de su funcionamiento

4.4.2.1 tipos de celdas y combustible.

4.4.2.1.2 Materiales utilizados

4.4.2.1.3 Empuje y eficiencia.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- **Exposición oral de temas por parte del docente en participación activa con el alumno.**
- **Solución a ejercicios frente a grupo con participación de los alumnos asumiendo el docente el rol de guía.**
- **Análisis de diseño por parte del alumno y maestro.**
- **Elaboración de un proyecto final.**

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son:

Exámenes parciales teóricos/prácticos	50 puntos
Tareas	20 puntos
Proyecto final	30 puntos

- Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas.
- Para aprobar la asignatura es necesario realizar un proyecto final.

La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 60 puntos.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Rocket Propulsion Elements, George Paul Sutton, Oscar Biblarz, George Paul Sutton, Oscar Biblarz Publicado por Wiley-IEEE, 2001,ISBN 0471326429, 9780471326427.
2. Optimization Techniques: With Applications to Aerospace Systems G Leitmann - 1962 - Academic Press.
3. Thermodynamics of Heat-power Systems, Francis William Hutchinson, Addison-Wesley Pub. Co., 1957
Procedente de la Universidad de Michigan 2007

Complementaria

1. Aircraft Ignition & Electrical Power Systems Publisher: Jeppesen ISBN-10: 0891000631 ISBN-13: 9780891000631 Published Date: 1985
2. Health Monitoring of Aerospace Structures: Smart Sensor Technologies and Signal Processing W. J. Staszewski, Chr Boller, Geoffrey R. Tomlinson John Wiley and Sons, 2004 ISBN 0470843403, 9780470843406

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología ECITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Ingeniería Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2015-1
4. Nombre de Unidad de aprendizaje: Automatización para procesos de fabricación	5. Clave: 11380
6. HC: 2 HL: 2 HT:	HPC: HE: CR: 6
7. Ciclo escolar: 2015-1	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Teoría de Control, Electricidad y Magnetismo, Circuitos, Mediciones Eléctricas y Electrónicas.	

<p>Formuló:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>M.I. Yuridia Vega Coordinadora del Programa educativo Ingeniería Industrial</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>M.I. Antonio Gómez Roa Coordinador del Programa Educativo Ingeniería Aeroespacial</p> </td> </tr> </table>	<p>M.I. Yuridia Vega Coordinadora del Programa educativo Ingeniería Industrial</p>	<p>M.I. Antonio Gómez Roa Coordinador del Programa Educativo Ingeniería Aeroespacial</p>	<p>Vo. Bo.: M.C. Patricia Avitia Carlos Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas</p>
<p>M.I. Yuridia Vega Coordinadora del Programa educativo Ingeniería Industrial</p>	<p>M.I. Antonio Gómez Roa Coordinador del Programa Educativo Ingeniería Aeroespacial</p>		
<p>Fecha: 03 de Mayo del 2013</p>			

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa disciplinaria de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CITEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con las unidades de enseñanza aprendizaje Teoría de Control, Electricidad y Magnetismo, Circuitos, Mediciones Eléctricas y Electrónicas, con el fin de identificar el procesamiento y material óptimo para una aplicación específica de automatización de sistemas. Durante el desarrollo de esta unidad de aprendizaje se relacionará análisis de casos de sistemas automatizados implementados en el Control Eléctrico, Neumática y Electro-neumática y PLC; además de técnicas básicas de programación como avanzadas.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Comprender y diferenciar las técnicas de automatización en ingeniería, con el fin de seleccionar el material más apropiado, para que a partir del análisis y resolución de casos prácticos donde se encuentre un punto óptimo entre el desempeño – síntesis – propiedades – costo para una necesidad específica, mediante el trabajo cooperativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a la diversidad de ideas entre compañeros de clase.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas diversas se fortalecerá la relación docente-estudiante. Aplicando simulaciones, solución de problemas, análisis de casos prácticos.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañero.

Evidencia de desempeño

- Resolución de análisis de casos en clase y extra-clase.
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación de ésta en el ámbito industrial y en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte de prácticas de laboratorio y/o talleres.
- Portafolio (problemario y reportes de investigación).

Evidencia de conocimiento

Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales y una exposición de proyecto).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Comprenderá los principios básicos de automatización con los conceptos de control eléctricos, además realizar los circuitos básicos de control.

Contenido Unidad I

Duración: HC:2, HL:0, HT:4

1. Control Eléctrico

- 1.1 Fundamentos de control eléctrico.
- 1.2 Elementos de control eléctrico.
- 1.3 Símbolos de control eléctrico.
- 1.4 Diagrama americano de control eléctrico.
- 1.5 Diagrama europeo de control eléctrico.
- 1.6 Circuitos básicos de control eléctrico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comprenderá y aplicara de los sistemas neumático y electro-neumáticos en los sistemas de automatización basado en ambientes reales de aplicación industrial.

Contenido Unidad II

Duración: HC:4, HL:0, HL:20

2. Circuitos Neumáticos y Electro-neumáticos

- 2.1 Elementos básicos de un sistema neumático
- 2.2 Simbología neumática básica.
- 2.3 Circuitos básicos neumáticos
- 2.4 Elementos básicos de un sistema electro-neumático.
- 2.5 Simbología básica electro-neumática
- 2.6 Circuitos básicos electro-neumáticos.
- 2.7 Grafcet para electro-neumática

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comprenderá la técnica programación intuitiva y de Grafcet, así como los elementos que los conforman para su realización, además de aplicar la técnica en aplicación de tipo industrial.

Contenido Unidad III

Duración:HC:6,HL:12,HT:16

3. Control Lógico Programable (PLC).

- 3.1 Funciones básicas del PLC.
- 3.2 Programación intuitiva en el PLC.
- 3.3 Grafcet aplicado al PLC
- 3.4 Aplicaciones del PLC en el ámbito real.

VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DE TALLER

No. de la Actividad	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Ser capaz de identificar y aplicar las diferentes herramientas con las que se cuenta para llevar a cabo el control eléctrico para activar válvulas y sensar señales de los diferentes sensores con los que cuenta el modulo DeLorenzo.	En la presente practica se utilizara el modulo del control eléctrico de la marca DeLorenzo, y su respectivo manual, donde se llevaran a cabo las diferentes actividades relacionadas con el control eléctrico.	1.- Pizarrón 2.- Cañón 3.- Computadora 4.-Bibliografía básica	4 horas
2.	Ser capaz de identificar los diversos componentes de un sistema neumático y electro-neumático, así como la respectiva implementación de circuitos básicos y de nivel intermedio utilizando herramientas de la marca Festo y SMC. Otro punto importante en el desarrollo de esta actividad es la implementación de diagramas tipo Grafcet utilizando los equipos electro-neumáticos.	En la presente actividad se realizaran una serie de prácticas donde se implementaran circuitos básicos neumáticos, circuitos básicos electro-neumáticos y el uso de la herramienta Grafcet dentro de la electro-neumática.	1.- Pizarrón 2.- Cañón 3.- Computadora 4.-Bibliografía básica. 5.- Maletín de SMC de neumática. 6.- Módulos de Festo de electro-neumática	24 Horas
3.	Ser capaz de programar el controlador lógico programable, así como poder realizar sus respectivas conexiones eléctricas con los sensores y actuadores. También se pretende que el alumno implemente aplicaciones apegadas al ámbito industrial haciendo uso de la programación en lenguaje escalera o grafcet.	En esta actividad se presentan una serie de prácticas donde se utiliza la programación intuitiva del controlador lógico programable, así la herramienta de grafcet aplicada al controlador lógico. Dentro de las prácticas se encuentran algunas de estas dedicadas al desarrollo de aplicaciones del tipo industrial.	1.- Pizarrón 2.- Cañón 3.- Computadora 4.-Bibliografía básica. 5.- Maletín de SMC de neumática. 6.- Módulos de Festo de electro-neumática 7.- Controlador lógico programable.	16 Horas

I. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios fundamentales de la automatización, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar y clasificar las distintas técnicas de automatización para su aplicación en entorno industrial.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación:

Medios	Criterios de evaluación	Valor
Exámenes parciales	✓ Solución a los problemas de forma explícita, coherente y ordenada.	60%
Prácticas	<ul style="list-style-type: none">• Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)• Objetivos• Desarrollo experimental.• Resultados.• Análisis y/o conclusiones.• Hojas numeradas.• Con la mejor presentación posible	40%

Acreditación:

Nota: La calificación de cada parcial será resultado de la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos.

La calificación final será el promedio de las calificaciones parciales.

Para poder acreditar la unidad de aprendizaje, se deben cumplir además con los requisitos establecidos en el estatuto escolar particularmente de los artículos 63 al 78.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

[1] Diagramas eléctricos de control y protección, Franz Papenkort, Editorial Trillas.

[2] Circuitos básicos de contadores y temporizadores, Vincent Llanodosa, Editorial Alfaomega-marcombo. Neumatica Nivel Básico, Libro de trabajo, Editorial FESTO.

[3] Fundamentos de Neumática, Conjunto de transparencias, Editorial FESTO. Electro neumática Nivel Básico, Libro de trabajo, Editorial FESTO.

[4] Programmable logic controllers: An emphasis on Design and Application, Kelvin T. Erickson, Editorial Dogwood Valley Press LLC.

[5] Programmable logic controllers, Frank D. Petruzella, Mc. Graw Hill.

[6] Programmable logic controllers, theory and implementation, L. A. Bryan, E. A. Bryan, Industrial Text Company Publication.

Complementaria

[1] Programmable Logic Controllers, 2/E Rehg & Sartori, Pearson. USA 2009.

[2] Introduction to PLC controllers, Nebojsa Matic, editorial Mikroelektronika, USA 2007.

[3] Programmable Logic Controllers : Programming Methods and Applications (With CD), John R. Hackworth, Frederick D. Hackworth Jr. – Pearson, USA 2003

Libro electrónico de la biblioteca digital a través del portal de <http://biblioteca.uabc.mx> en Libros electrónicos:

Bolton, W. (2009). *Programmable logic controllers*. Newnes.

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=41992522-1cf3-4635-9a15-3a555d47ee3c%40sessionmgr110&hid=102&bdata=JmxhbmC9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=166997>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Ingeniería Aeroespacial.	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Unidad de aprendizaje: Aviónica.	5. Clave: 11363
6. HC:2 HL: 2 HT:2 HPC: HE:2 CR: 8	
7. Ciclo escolar: 2009-2	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Mediciones Eléctricas y Electrónicas.	

Formuló: Dr. Oscar Adrián Morales Contreras. Ing. Aeronáutico Francisco Cintora Cota	M.I. Antonio Gómez Roa. M.C. Juan Antonio Paz González.	Vo. Bo.: M.C. Patricia Avitia Carlos Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas
Fecha: Octubre 2011		

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Finalidad: El alumno conocerá, analizará y diseñará un sistema de distribución eléctrico electrónico mediante el uso de manuales y diagramas de sistemas de navegación, actitud y de comunicación de las aeronaves. Además, simulara fallas en el sistema eléctrico electrónico para analizar las alternativas que usan las aeronaves para una operación de emergencia segura.

Importancia: Esta materia es importante porque se abordarán los diseños con apego a las normas y estándares que rigen a la industria aeroespacial y su aplicación en los diversos simuladores de uso técnico para un mejor entendimiento de los dispositivos de navegación, control y comunicación en cabinas del avión y de los diversos compartimientos eléctricos dentro del avión.

Ubicación: Esta unidad de aprendizaje se cursa en el 6° semestre y se requiere aprobar la materia de mediciones eléctricas y electrónicas previamente.

III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Analizar y diseñar un sistema de distribución eléctrica mediante el uso de información técnico aeronáutica y de simuladores de alimentación para el suministro adecuado de la aviónica en todos los componentes de navegación, actuación y comunicación de las aeronaves y su correcto apego de los componentes aeronavegable a la normatividad y regulación vigente.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

Presentar un reporte del diseño de un sistema de aviónica donde se incluya las características de todos los elementos tanto en aviones como en helicópteros, así como sus diagramas con apego a normas y estándares de la industria aeroespacial.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conocerá los aspectos generales de los sistemas de avionics, los manuales técnico aeronáutico de mantenimiento y especializados junto a sus diagramas y esquemáticos, con responsabilidad y compromiso.

Contenido**Duración: HC:5, HL:5, HT:6****Unidad I: Introducción electrónica en las aeronaves.**

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Componentes eléctricos electrónicos.
- 1.3 Antenas.
- 1.4 Sistemas de emergencia.
- 1.5 Sistemas de comunicación, navegación y actuación del avión.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conocerá e identificara todos los elementos y componentes que operan automáticamente en el compartimiento eléctrico electrónico de las aeronaves así como la posición de las cajas y su operación. Además, simulara la operación normal y operación con falla para activar sistemas de emergencia y cajas de aviónica en las aeronaves.

Contenido**Duración: HC:6, HL:8, HT:6****Unidad II. Compartimiento eléctrico electrónico.**

- 2.1 Grabadoras de vuelo.
- 2.2 Sistemas de navegación.
- 2.3 Componentes alojados en el compartimiento eléctrico electrónico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conocerá e identificara todos los elementos y componentes que operan automáticamente en el sistema inercial y de navegación en las aeronaves para un vuelo estable y seguro. Así, como los equipos y componentes de navegación desde un punto de vista operacional como de mantenimiento y su ubicación en los diagramas. Manteniendo una actitud crítica y con disposición de trabajo en equipo.

Contenido**Duración: HC:4, HL:4, HT:4****Unidad III. Sistemas de navegación y sistemas inerciales.**

3.1 Piloto automático.

3.1.1 Sistema pitot estático.

3.2 Sistema EFIS

3.3 Operaciones en condiciones CATII/CATIII

3.4 RVSM.

3.5 Instrumentos electrónicos.

3.5.1 Sistema integral de datos de la aeronave. AIDS

3.6 Manual de prácticas estándar eléctricas.

VI. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro en forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales; se examinan los diferentes sistemas eléctrico electrónicos en los simuladores y diferentes manuales y diagramas, se desarrollan diferentes situaciones de operación, siguiendo con dinámicas de grupos de trabajo para la solución de ejercicios. Se recomiendan ejercicios de tarea en su modalidad individual y exposiciones de equipos. Además de realizar prácticas en los diferentes simuladores especializados para técnicos de aviónica en aviación.

VII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales teóricos/prácticos	50 puntos
Tareas	10 puntos
Proyecto final	40 puntos

- Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas.
- Para aprobar la asignatura es necesario realizar un proyecto final.

La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 60 puntos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.	
Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. The control Handbook, William S. Levine. (Vol.1) Publicado por CRC Press, 1996 ISBN 0849385709, 9780849385704 2. Dinámica de sistemas. Katsuhiko Ogata. Prentice Hall. 3. Handbook of Learning and Approximate Dynamic Programming ,Jenni Si, Andrew G. Barto, Warren Buckler Powell, Don Wunsch Publicado por Wiley-IEEE, 2004 ISBN 047166054X, 9780471660545 4. Simulador CBT CRJ200. 5. Simulador CPaT B737 CBT. 6. Simulador de puesta marcha Bell 407 Training 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Aircraft systems' Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration. Moir, A seabridge- REston, VA. American Institute of Aeronautics 2001. 8. Electrical Transients in Power Systems A Greenwood, A Selzer - Systems, Man and Cybernetics, IEEE Transactions on, 1973. 9. Servomechanisms and Regulating System Design H Chestnut, RW Mayer - 1951 - Wiley

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): **CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS**
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) **Ingeniería Aeroespacial** 3. Vigencia del plan: **2009-2**
4. Nombre de la Asignatura **Ingeniería de Materiales Aeroespaciales** 5. Clave **11360**
6. HC: **02** HL **02** HT **02** HPC ___ HCL ___ HE **02** CR **08**
7. Ciclo Escolar: **2012-**
8. Etapa de formación a la que pertenece: **Disciplinaria**
9. Carácter de la Asignatura: **Obligatoria**
10. Requisitos para cursar la asignatura: **Ciencia de los materiales**

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 06/06/2012.

Formuló: _____
M. en C. Benjamin González Vizcarra.

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
Dr. Arturo Abúndez Pliego

Formuló: _____
M. en C. José Navarro Torres.

Formuló: _____
M. en C Juan Antonio Paz González.

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa disciplinaria de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CITEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con las unidades de enseñanza aprendizaje de procesos de manufactura y las propiedades de los materiales de ingeniería, con el fin de identificar el procesamiento y material óptimo para una aplicación específica. Para cursarla es recomendable haber acreditado las unidades de aprendizaje de Ciencia de los materiales. Y es requisito indispensable para cursar la unidad de enseñanza aprendizaje optativa de materiales compuestos de séptimo semestre.

Durante el desarrollo de esta unidad de aprendizaje se relacionará las propiedades de los material de ingeniería (cerámicos, poliméricos y compuestos) con las diversas aplicaciones y requerimientos aeroespaciales.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Comprender y diseñar materiales de ingeniería apropiados, para que mediante el análisis de las propiedades, necesidades y aplicaciones ingenieriles específicas y la resolución de casos prácticos, se seleccione un material óptimo que cumpla con los estándares y especificaciones aeroespaciales así como las características de **desempeño – síntesis – propiedades – costo**, mediante el trabajo cooperativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a la diversidad de ideas entre compañeros de clase así como el uso eficiente de los recursos.

IV EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas y diversos trabajos extra clase en los laboratorios y talleres se fortalecerá la relación docente-estudiante; mediante el diseño, planeación, desarrollo y ejecución de un proceso de manufactura para una pieza en específico.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard.

Evidencia de desempeño

- Reporte de Investigación de las empresas relacionadas con la industria metalmecánica de la región.
- Análisis, diseño y propuesta de mejora de los procesos de manufactura de algunas de las industrias metalmecánica de la región.

Evidencia de producto

- Proyecto de ingeniería de pieza a diseñar.
- Pieza acabada.

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (2 exámenes parciales y proyecto ejecutado y prototipo finalizado.)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Diferenciar y enumerar las diversas clasificaciones, propiedades y tratamientos de los materiales de ingeniería, para que a partir del análisis de las propiedades físicas, químicas, mecánicas de los materiales utilizados en componentes aeroespaciales, puedan seleccionar el material y el proceso de manufactura ó síntesis idóneo que cumpla con la relación de **desempeño – síntesis – propiedades – costo**, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO**DURACIÓN HC: 07 HL 02 HT 00****UNIDAD I. Antecedentes de Ciencia de los materiales.**

- 1.1 Estructura, arreglo y movimiento de los átomos.
- 1.2 Diagramas de fases.
- 1.3 Endurecimiento por dispersión.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y relacionar las **propiedades mecánicas** con **las transformaciones de fases existentes** en las aleaciones ferrosas utilizados en la manufactura de elementos mecánicos con **aplicaciones aeroespaciales**; mediante el análisis del diagrama **Fe – FeC** y cálculos matemáticos para determinar el tipo de acero, fases presentes y temperatura de transformación asociadas con las propiedades mecánicas de los materiales de hierro, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 05 HL 02 HT 00

UNIDAD II. Materiales Ferrosos.

2.2 Diagrama hierro carburo de Hierro Fe – FeC.

2.3 Estructuras obtenidas a partir de una reacción eutectoide en el acero (Cementita, Austenita, Ledeburita, Ferrita y Perlita)

2.4 Designación y clasificación de los aceros.

2.5 Tratamientos térmicos simples.

2.6 Tratamientos térmicos isotérmicos.

2.7 Tratamiento térmico de temple y revenido.

2.8 Efecto de los elementos aleantes.

2.9 Aplicación de la templabilidad.

2.10 Tratamientos superficiales.

2.11 Aceros inoxidable.

2.12 Hierros fundidos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender e identifica las **propiedades mecánicas** y **fases existentes en aceros especiales** utilizados en la manufactura de elementos mecánicos con **aplicaciones aeroespaciales**; mediante el análisis de las **propiedades mecánicas** conferidas por los **elementos aleantes** y sus aplicaciones tecnológicas de este tipo de acero, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 06 HL 01 HT 00

UNIDAD III. Otros tipos de Aceros.

3.2 Aceros especiales (Aleados).

- 3.2.1 Propósito de la aleación.
- 3.2.2 Efecto de la aleación en las fases del acero.
- 3.2.3 Aceros al Níquel (Serie 2xxx).
- 3.2.4 Aceros al cromo (serie 5xxx).
- 3.2.5 Aceros al Níquel – cromo (serie 3xxx)
- 3.2.6 Aceros al Manganeso (serie 31xx)
- 3.2.7 Otros aceros

3.3 Aceros para herramienta.

- 3.3.1 Clasificación de aceros para herramientas
- 3.3.2 Características de los aceros para herramienta.
- 3.3.3 Clasificación de aceros de acuerdo asu aplicación (W,S,O,A, D, H, T M, P L F).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender y relacionar las **propiedades mecánicas** con **las transformaciones de fases existentes** en las **aleaciones no aleaciones no ferrosas** utilizados en la manufactura de componentes mecánicos utilizados en la industria aeroespacial; mediante el análisis de los diagramas de fases y cálculos matemáticos para determinar el tipo de aleación, fases presentes y temperatura de transformación asociadas con las propiedades mecánicas de los materiales no ferrosas, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 05 **HL** 01 **HT** 01

UNIDAD IV. Aleaciones no ferrosas.

- 4.2 Aleaciones de aluminio.
- 4.3 Aleaciones de Magnesio y Berilio.
- 4.4 Aleaciones de cobre.
- 4.5 Aleaciones de Níquel y cobalto, aleaciones de titanio.
- 4.6 Materiales refractarios y Preciosos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Definir y diferenciar las propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas, así como su síntesis y procesamiento de los **materiales cerámicos y vítreos (amorfo)** utilizados en la manufactura de algunos **componentes utilizados en la industria aeroespacial**; a través del análisis de la distribución y empaquetamiento atómico y estructural de los elementos químicos, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 05 **HL** 02 **HT** 00

UNIDAD V. Materiales Cerámicos.

- 5.2 Aplicaciones de las cerámicas.
- 5.3 Propiedades de las cerámicas.
- 5.4 Síntesis y procesamiento de polvos cerámicos.
- 5.5 Características de las cerámicas sinterizadas.
- 5.6 Vidrios.
- 5.7 Vitrocerámicos.
- 5.8 Refractarios.

COMPETENCIA: Definir y diferenciar las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, así como su síntesis, procesamiento y clasificación de los **materiales poliméricos** utilizados en la manufactura de algunos **componentes utilizados en la industria aeroespacial**; a través del análisis de la distribución, grado de polimerización, tipo de polímero, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 05 HL 02 HT 00

UNIDAD VI. Materiales Poliméricos.

- 6.2 Clasificación de los polímeros.
- 6.3 Polimerización por adición y por condensación.
- 6.4 Grado de polimerización.
- 6.5 Termoplásticos comunes.
- 6.6 Efecto de la temperatura sobre los termoplásticos.
- 6.7 Polímeros termoestables.
- 6.8 Adhesivos.
- 6.9 Procesamiento y reciclaje de polímeros.

COMPETENCIA: Comprender y relacionar las **propiedades en general en los materiales compuestos** utilizados en la manufactura de **componentes aeroespaciales**; mediante el análisis de las propiedades, distribución y morfología de los elementos combinados y cálculos matemáticos para determinar el grado de reforzamiento conferidas de un material a otro, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 05 HL 02 HT 00

UNIDAD VII. Materiales Compuestos.

- 7.2 Materiales compuestos endurecidos por dispersión.
- 7.3 Materiales compuestos particulados.
- 7.4 Materiales compuestos reforzados con fibras.
- 7.5 Características de los materiales compuestos reforzados con fibras.
- 7.6 Fabricación de fibras y materiales compuestos.
- 7.7 Sistemas reforzados con fibras y sus aplicaciones.
- 7.8 Materiales compuestos laminares.
- 7.9 Ejemplos y aplicaciones de materiales compuestos laminares.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender y relacionar los mecanismos de corrosión **en los materiales de ingeniería** utilizados en **componentes aeroespaciales**; para que a través del análisis de casos prácticos y cálculos matemáticos determinen la integridad física de un material, así como el mecanismo de corrosión y los problemas asociados. mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 05 HL 02 HT 00

UNIDAD VIII. Corrosión y desgaste.

- 8.1 Corrosión química
- 8.2 Corrosión electroquímica
- 8.3 Potencial del electrodo
- 8.4 Tipos d corrosión electroquímica
- 8.5 Protección contra corrosión electroquímica
- 8.6 Degradación microbiana y polímeros biodegradables
- 8.7 Desgaste y erosión.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 1 Nombre de la unidad: Clasificación de Materiales.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.1 Clasificación de los materiales.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica.</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o en equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu</p> <p>Laboratorio y diversos materiales (cerámicos, polímeros metálicos vidrios etc.)</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Cuadro comparativo de las propiedades básicas de los materiales.</p> <p>Resistencia mecánica, a la temperatura, al choque térmico, al rayado etc.</p> <p>Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 2 Nombre de la unidad: Materiales Ferrosos.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.2 Materiales Ferrosos.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual c)- Desarrollo experimental de la práctica d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu.</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas Máquina de tensión. Horno para tratamientos térmicos. Acero</p>	<p>Evaluación (prueba objetiva) escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Determinación de temperaturas para tratamientos térmicos del acero. Elaboración de gráfica de Esfuerzo deformación y tabla comparativa de resultados de las propiedades obtenidas en dichos ensayos. Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 3 Nombre de la unidad: Materiales Cerámicos, Poliméricos y compuestos.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.3 Materiales Cerámicos, Poliméricos y compuestos.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla, cañón, cpu.</p> <p>Laboratorio pruebas mecánicas. Maquina de ensayos de compresión Horno para tratamientos térmicos. Cerámicos</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Determinación de temperaturas para tratamientos térmicos del acero. Elaboración de gráfica de Esfuerzo deformación y tabla comparativa de resultados de las propiedades obtenidas en dichos ensayos. Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.

OBSERVACIONES:

- a)- Elaboración de tareas
- b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo.
- c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones.
- d).- Elaboración de informe de laboratorio.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios fundamentales de los materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar y clasificar los tipos de materiales en función a su estructura cristalina, síntesis y procesamientos con los cuales podrá seleccionar las posibles aplicaciones tecnológicas con el material de ingeniería óptimo que cumpla con relación Desempeño – Síntesis – Propiedades – Costo.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y Participación en clase.	10%
2.- Elaboración de problemas y tareas.	5 %
<ul style="list-style-type: none">Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea, Fuente Bibliográfica, etc. para que una vez revisada sea anexada al portafolio de evidencias.	
3.- Prácticas de laboratorio y Talleres.	10%
<ul style="list-style-type: none">Las prácticas deberán estar en un formato de informe técnico el cual tendrá:<ul style="list-style-type: none">Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)ObjetivosDesarrollo experimental.Resultados.Análisis y/o conclusiones.Hojas numeradas.Con la mejor presentación posible	
4.- Portafolio. (Ejecución de proyecto “avances”).	50%
5.- Exámenes parciales (3 exámenes parciales y una exposición).	25%
	<u>100%</u>

Nota: La calificación de cada parcial será resultado de la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos.

La calificación final será el promedio de las calificaciones parciales.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Introduction to composites materials design,</u> Ever J. Barbero, Second Ed, CRC press. EUA, 2011 ✓ <u>Engineered materials handbook, desk edición2nd Edition,</u> V1, V2, V3. ASM, Materials Park Ohio, EUA, 1995., Michelle Chair. ✓ <u>Heat treater's guide, Practice and procedures for irons and steels 2nd Edition,</u> Harry Chandler, Editor. Veronica flint, Manager of Book Acquisitions. ASM, Materials Park Ohio, EUA, 1995 ✓ <u>Metallurgy for the Non-Metallurgist</u> Arthur C. Reardon.,International, Second edition, ASM, Materials Park Ohio, EUA, 2011,. ✓ <u>Ciencia e Ingeniería de los materiales,</u> Askeland Donald R., Phule Pradeep P., sexta edición, editorial CENGAGE Learning, México, D.F. 2011. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <u>Fundamentos de Ingeniería y Ciencia de Materiales,</u> Askeland Donald R., Fulay Pradeep P., Segunda edición, editorial CENGAGE Learning, México, D.F. 2010. ✓ <u>Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales.</u> Smith W. F., Mc Graw – Hill / Interamericana. ✓ <u>Introducción a la Metalurgia Física.</u> ✓ Avner Syndey H., Segunda edición, Editorial, Mc Graw – Hill, México, D.F, 1988. ✓ ASM Metals Hand Books The Materials Information Company ✓ Normas ASTM 2011.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): 1. CITEC VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniero en Electrónica
Ingeniero en Mecatrónica
Ingeniero Mecánico
Ingeniero Aeroespacial

3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Instrumentación

5. Clave: 11361

6. HC: 2 HL: 2 HT: 3 HPC: HCL: HE 2 CR 9

7. Ciclo escolar: 2009-2

8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria X

Optativa

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje : Diseño Digital

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 02/02/2011.

Formuló:

M.I Eduardo Antonio Murillo Bracamontes

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero en Electronica

Vo.. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirector Académico Centro de Ingeniería y
Tecnología (CITEC)

M. I. Antonio Gómez Roa

Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Aeroespacial

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Microcontroladores brinda las habilidades requeridas para el manejo, programación, secuencia de configuración, e implantación de aplicaciones basadas en microcontrolador.
La asignatura pertenece a la etapa disciplinaria y requiere los conocimientos y habilidades adquiridas en el curso de sistemas digitales.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Comprender la estructura interna de los microcontroladores más comerciales para su correcta utilización, manejo de periféricos para la lectura de señales físicas y establecer comunicación de datos relevantes de la aplicación. Diseñar sistemas basados en microcontroladores que cubran necesidades técnicas de operación y óptimo uso de recursos, en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Utilizar un sistema basado en microcontrolador, junto con algunos dispositivos electrónicos externos y la utilización de periféricos de comunicación, para la solución de problemas prácticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comprender las características internas de los microcontroladores, su arquitectura y aplicaciones en dispositivos de uso cotidiano, en forma ordenada y disciplinada.

CONTENIDO

Duración

HC: 6, HT: 9, HL: 6

I. Arquitectura de los microcontroladores

1.1 Arquitectura de los microcontroladores

1.1.1 Diferencias entre los microcontroladores y los microprocesadores

1.1.2 Estructura general de un microcontrolador

1.1.3 Unidad central de proceso.

1.1.4 Arquitecturas de Harvard y Von Neumann

1.1.5 Puertos binarios de entrada y/o salida.

1.1.6 Memoria volátil (RAM).

1.1.7 Memoria no volátil (ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FEEPROM).

1.1.8 Mapa de memoria.

1.1.9 Introducción a periféricos usuales presentes de utilidad en Instrumentación: temporizadores, convertidores A/D, puertos serie síncronos y asíncronos.

1.1.10 Microcontroladores de 8 y 32 bits.

1.1.11 Aplicaciones comunes de los microcontroladores.

1.2 Configuración de periféricos.

1.2.1 Distribución de terminales (pins)

1.2.2 Características del reloj del sistema.

1.2.3 El reset y sus posibles fuentes.

1.2.4 Características de la fuente de alimentación y consumo de potencia del MCU.

1.2.5 Registros de Control y Operación (RCO).

1.2.6 Ejemplo ilustrativo de configuración y operación para un periférico del microcontrolador empleado en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y programar tanto en lenguaje ensamblador como en C los microcontroladores empleados en el curso de una manera lógica y ordenada.

CONTENIDO

Duración

HC: 8, HT: 12, HL: 8

II. Introducción a la programación de microcontrolador

2.1. Programación del microcontrolador en lenguaje ensamblador.

2.1.1 Descripción del software de programación en ensamblador para desarrollo y depuración asociado con el microcontrolador empleado en el curso.

2.1.2 Instrucciones elementales ejecutables por el procesador del microcontrolador empleado en el curso (uso de mnemónicos)

2.1.3 Descripción general del ensamblador cruzado empleado en el curso.

2.1.4 Esquema para desarrollo Anfitrión Destino (Host–Target).

2.1.5 Ejemplos de ensamble y carga para ejecución de programas en arquitectura basada en el microcontrolador empleado en el curso.

2.2 Programación del microcontrolador en C

2.2.1 Descripción del software de programación en C para desarrollo y depuración asociado con el microcontrolador empleado en el curso.

2.2.2 Configuración de: Intervalos de memoria para colocación de código y datos; apuntador de pila (stack pointer).

2.2.3 Código de arranque (start up code).

2.2.4 Generación de código objeto a partir de un programa fuente sencillo, empleando el compilador cruzado usado en el curso.

2.2.5 Carga y ejecución de código objeto en arquitectura basada en el microcontrolador usado en el curso.

2.2.6 Emuladores de terminal y programas ejemplo en C donde la interfaz de usuario sea realizada mediante software emulador de terminal.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar y comprender los diferentes tipos de periféricos de un microcontrolador para su correcta utilización en la diversas aplicaciones que se requieran. Identificar y configurar los diferentes tipos de interrupciones en un microcontrolador así como sus prioridades para interactuar con una interfaz de usuario en forma ordenada, disciplinada y eficiente.

CONTENIDO

Duración

HC: 10, HT: 15, HL:10

III. Configuración y uso de periféricos e interrupciones.

3.1. Periféricos del microcontrolador.

3.3.1 Descripción de los periféricos y sus registros de control del microcontrolador.

3.3.2 Configuración del temporizador del microcontrolador empleado en el curso.

3.2.3 Configuración del convertidor A/D del microcontrolador empleado en el curso.

3.2.4 Configuración del puerto serie asíncrono (UART) del microcontrolador empleado en el curso.

3.2.5 Configuración del modulo de PWM del microcontrolador empleado en el curso.

3.2 Interrupciones del microcontrolador

3.2.1 Tipos de interrupciones

3.2.2 Los vectores de interrupción.

3.2.3 Las acciones del MCU al responder en una interrupción.

3.2.4 Características de la rutina manejadora de interrupción.

3.2.5 Las interrupciones externas.

3.2.6 Características y configuración.

3.2.7 Programación y uso

3.2.8 Fuentes internas de interrupciones (timers, ADC, SPI, PWM, UART, etc)

3.2.9 Desarrollo de una interfaz de usuario para interacción con la aplicación. Utilización de teclado y pantalla de despliegue.

3.2.10 Utilización del sistema de vigilancia (watch dog) del microcontrolador empleado en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Realizar una aplicación o instrumento basado en microcontrolador que interactúe con una interfaz de usuario y que resuelva una necesidad específica y se elabore su correspondiente manual de usuario de una manera lógica, eficiente y ordenada.

CONTENIDO

Duración

HC: 8, HT: 12, HL: 8

IV. Desarrollo de una aplicación de Instrumentación y/o Control mediante el microcontrolador empleado en el curso

4.1 Pruebas y calibración de los componentes de hardware requeridos por la aplicación.

4.1.1 Pruebas individuales, con software diseñado para ese efecto, de cada uno de los bloques de hardware que la aplicación implicara.

4.1.2 Diseño y prueba de la interfaz de usuario, si la aplicación la requiere.

4.1.3 Pruebas de funcionamiento, con software diseñado para tal efecto, de todos los bloques de hardware implicados operando conjuntamente.

4.1.4 Realización de ajustes en el hardware, si esto es requerido.

4.2 Diseño del software asociado con la aplicación.

4.2.1 Prueba inicial del software asociado con la aplicación.

4.2.2 Ajustes en el software requeridos.

4.2.3 Validación del software definitivo empleado en la aplicación.

4.3 Diseño de instructivos.

4.3.1 Diseño del instructivo de operación dirigido a un usuario final no experto en microcontroladores.

4.3.2 Diseño del manual técnico del equipo para fines de mantenimiento del mismo.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de apoyo	Duración
1	Familiarizarse y comprender el entorno de programación del microcontrolador en lenguaje ensamblador	- Establecer comunicación entre el microcontrolador a usar en el curso y el entorno de programación en lenguaje ensamblador	Microcontrolador del curso protoboard	1 sesión (2 hrs)
2	Programar el microcontrolador utilizando lenguaje ensamblador	- Realizar y programar código en lenguaje ensamblador donde se configuren los puertos de entrada y de salida de datos.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso protoboard	1 sesión (2 hrs)
3	Familiarizarse y comprender el entorno de programación del microcontrolador en lenguaje C	- Realizar código de ejemplo en lenguaje C para familiarizarse con el entorno de programación y de verificación de errores (uso de breakpoints, etc)	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. protoboard	1 sesión (2 hrs)
4	Configurar y programar el microcontrolador para entrada y salida de datos.	- Comprender como se configura el microcontrolador y se accesa a los registros, así como la manipulación de bits en lenguaje C.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. protoboard	1 sesión (2 hrs)
5	Configurar y programar el microcontrolador para la utilización de los módulos de ADC y timer.	- Comprender como configurar los registros de ADC y timers para su correcto funcionamiento.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. protoboard	1 sesión (2 hrs)

6	Configurar y programar el microcontrolador para la utilización del módulo de PWM	- Comprender como configurar los registros del módulo de PWM para su correcto funcionamiento.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. protoboard	1 sesión (2 hrs)
7	Configurar y programar el microcontrolador para la utilización del módulo de UART	- Comprender como configurar los registros del módulo de UART para establecer comunicación RS-232 con una computadora.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. Protoboard MAX-232 Cable RS-232	1 sesión (2 hrs)
8	Configurar y programar el microcontrolador para utilizar un teclado como método de entrada de datos	- Haciendo uso de las interrupciones, configurar el microcontrolador para utilizar un teclado	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. Protoboard teclado	2 sesiones (4 hrs)
9	Configurar y programar el microcontrolador para comunicarse con un display de LCD de 16 x 2 o 16 x 4 caracteres	- Comprender las instrucciones del display a utilizar y programar el microcontrolador para el correcto despliegue de caracteres.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. Protoboard Display	2 sesiones (4 hrs)
10	Realizar un programa que haga operaciones matemáticas básicas, que utilice el teclado como entrada de datos y operaciones y el display para mostrar el resultado.	- Desarrollar una interfaz de usuario en el microcontrolador para entrada de datos mediante el teclado, procesamiento de la información y despliegue de la información.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. Protoboard Display Teclado	2 sesiones (4 hrs)
11	Configurar un programar un instrumento de medición de un parámetro físico (fuerza, velocidad, presión atmosférica, temperatura, ect)	- Desarrollar una interfaz de usuario en el microcontrolador para mostrar la información de un sensor que mida un parámetro físico.	Material: Resistencias, Microcontrolador del curso. Protoboard Display Sensor	3 sesiones (6 hrs)

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

A continuación se describe la metodología de trabajo para el desarrollo de la materia durante el semestre.

- Exposición oral del docente de los conceptos fundamentales empleando elementos audiovisuales, se recomienda el uso de software para simulación en el aula.
- Solución a ejercicios de casos prácticos frente a grupo con la participación de los alumnos asumiendo el profesor el rol de guía.
- Solución a ejercicios de manera individual y por equipos.
- Subtemas no tratados con la profundidad requerida en la exposición del docente se aplicarán como trabajos de investigación para el alumno.
- Exposiciones de temas relacionados y seleccionados por los alumnos.
- Se realizarán prácticas de laboratorio de los temas incluidos en clase para la comprobación de los conceptos básicos y la solución a problemas prácticos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Examen parcial por unidad.
- Entrega de un cuestionario previo por unidad que incluye la investigación de conceptos y la solución a problemas prácticos.
- Elaboración de un trabajo final que incluya el diseño, construcción y reporte de operación de un instrumento que solucione un problema técnico y emplee los elementos tratados en el curso.

- Acreditación de las prácticas de laboratorio (asistencia, elaboración y reporte).

Se recomienda la siguiente ponderación:

- o Exámenes parciales 25%
- o Tareas (cuestionarios, problemas solucionados, investigaciones, etc.) 15%
- o Exposiciones y participaciones 10%
- o Prácticas de laboratorio (exceptuando la de aplicación) 20%
- o práctica de aplicación (Proyecto) 30%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Atmel AVR microcontroller primer: programming and interfacing By Steven F. Barrett, Daniel J. Pack

PIC microcontroller: an introduction to software and hardware interfacing By Han-Way Huang

Programming microcontrollers in C
[Ted Van Sickle](#)

Complementaria

Exploring C for microcontrollers: a hands on approach By Jivan S. Parab, Vinod G. Shelake, Rajanish K. Kamat

Embedded Software Development with C By Kai Qian, David den Haring, Li Cao

**DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) INGENIERIA AEROESPACIAL 3. Vigencia del plan: 2015-1

4. Nombre de la Asignatura MECÁNICA DE SUSTENTACIÓN 5. Clave

6. HC: 76 HL 14 HT HPC__ HCL__ HE__ CR__

7. Ciclo Escolar: 2015-1

8. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL

9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA

10. Requisitos para cursar la asignatura: AERODINÁMICA

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 10/10/2013

Formuló: ING. ANTONIO GOMEZ ROA

Vo Bo Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: ING. JOSE LUIS CERVANTES MORALES

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa terminal de la carrera ingeniería aeroespacial de ECITEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con las unidades de enseñanza aprendizaje de aerodinámica, para cursarla es requisito haber acreditado las materias aerodinámica y mecánica de fluidos.

En ésta materia se relacionan la dinámica de fluidos con la aerodinámica que tienen diferentes cuerpos, examinando las fuerzas que interactúan entre ellos, las cuales producen sustentación y arrastre en los vehículos aeroespaciales.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Analizar, calcular y diseñar la geometría de los componentes de vehículos aeroespaciales, para optimizar la sustentación y reducir el arrastre, según las características de cada vehículo. Con el fin de hacer más eficiente el consumo de combustible así como las operaciones de los transportes aéreos, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

IV EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas diversas se fortalecerá la relación docente-alumno. Aplicando simulaciones, solución de problemas, análisis de casos prácticos.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard

Evidencia de desempeño

- Resolución de problemas en clase y extra clase
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura o con alguna aplicación en el ámbito científico, industrial o en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte y presentación de un dispositivo propulsivo

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (tres exámenes parciales y una exposición)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender el funcionamiento de los componentes de sustentación, así como las superficies de control que utilizan los vehículos aeroespaciales para realizar diseños que satisfagan las necesidades de operación, mediante el trabajo colaborativo en el que se promueva el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO: UNIDAD 1

DURACIÓN: 15 horas.

1. CAPA LÍMITE

- 1.1- Propiedades de un fluido al rededor de un cuerpo sólido (ecuación de Bernoulli)
- 1.2- Tipos de flujo (laminar y turbulento)
- 1.3- Realización de la práctica uno en tunel de viento (presión estática y dinámica)
- 1.4- Realización de la práctica dos en tunel de viento (principio de Bernoulli)
- 1.5- Descripción de capa límite y los fenómenos que producen su desprendimiento
- 1.6- Realización de la práctica 4 (medición de la capa límite).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia: comprender y aplicar los conocimientos de la aerodinámica de los diferentes cuerpos para determinar las fuerzas producidas sobre alas y su comportamiento en la creación de vórtices, apoyándose en experimentos de tunel de viento, mediante trabajo en equipo y colaboración.

LEVANTAMIENTO Y ARRASTRE

DURACIÓN 15 hrs.

UNIDAD 2

- 2.1 Distribución de presiones alrededor de cuerpos obtusos (romos) y cuerpos fuselados (currentilíneos).
- 2.2 Gradientes de presión positiva y negativa dentro de ductos convergentes y divergentes y su distribución de velocidades.
 - 2.2.1 Coeficientes de arrastre por presión (de forma) en cuerpos con diferente geometría
 - 2.2.2 Realización de la práctica 5 en el túnel de viento (observación del arrastre por presión)
- 2.3 Vórtices de Kármán, descripción y cálculo de su frecuencia y periodo.
- 2.4 Descripción de coeficiente de levantamiento
- 2.5 Realización de la práctica 6 en el túnel de viento (distribución de presiones alrededor de un perfil)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y aplicar las teorías del levantamiento en diferentes alas para determinar el levantamiento que producen y sugerir geometrías para distintos aviones, a través de trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de los compañeros.

CONTENIDO

Levantamiento y Arrastre parte 2

DURACIÓN 15 hrs.

UNIDAD 3

3.1 Descripción de resistencia inducida

3.2 Descripción de la variación del coeficiente de levantamiento en un ala finita

3.2.1 Ecuación de Prandtl (teoría de la línea de levantamiento) para flujo incompresible y ecuación de Prandtl – Graulet para flujo compresible

3.3 Ecuación de Helmbold (teoría de la superficie de levantamiento o métodos de panel) para flujo compresible e incompresible.

3.4 Ecuación de Hoerner and Borst para flujo supersónico

3.5 Características del sweep o flechado en alas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Conocer y comprender los fenómenos que se llevan a cabo cuando una aeronave entra en flujo supersónico, para así determinar la resistencia total al avance de una aeronave supersónica. Mediante trabajo colaborativo donde se promueva el respeto a las ideas de los compañeros.

CONTENIDO

ONDAS DE CHOQUE

DURACIÓN 15 hrs.

UNIDAD 4

4.1 Descripción flujos subsónico, transónico y supersónico

4.2 Descripción de ondas de choque y sus efectos

4.3 Análisis del coeficiente de resistencia de onda (C_{dw})

4.4 Descripción de perfiles supercríticos

4.5 Efecto de la combinación ala-fuselaje

4.6 Cálculo de la resistencia aerodinámica total de una aeronave

4.7 Polar del arrastre de la aeronave completa.

V. DE SARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Conocer y comprender el funcionamiento de los dispositivos hipersustentadores para su aplicación en la creación de nuevas aeronaves, mediante el trabajo en equipo en que se propicie un ambiente de respeto y tolerancia mutuos.

**CONTENIDO
UNIDAD 5**

DISPOSITIVOS HIPERSUSTENTADORES

DURACION 6 Hrs.

- 5.1 Análisis de la velocidad de desplome de una aeronave
- 5.2 Descripción de los diferentes sistemas hipersustentadores usados en las aeronaves.
- 5.3 Uso de la tabla de Torenbeck para determinar los máximos coeficientes de levantamiento.

V. DE SARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Conocer y comprender los conceptos y ecuaciones para el cálculo de la velocidad de ascenso, mínimo empuje requerido y potencia requerida por una aeronave, mediante el trabajo en equipo y colaboración entre compañeros.

**CONTENIDO
UNIDAD 6**

TASA DE ASCENSO (RATE OF CLIMB).

DURACION 8Hrs.

- 6.1 Descripción y cálculo de rate of climb. Método gráfico y analítico.
- 6.2 Relación empuje – rate of climb (para turbo jet y motor de hélice)
- 6.3 Variación del empuje con la velocidad. (Thrust available)
- 6.4 Gráficas Potencia- Velocidad, Empuje-Velocidad, Rate of climb- Velocidad y Rate of climb-Velocidad horizontal. (Máxima velocidad de ascenso y mejor ángulo de ascenso)
- 6.5 Cálculo del mínimo empuje y la mínima potencia requerida por una aeronave ((L/D) max)
- 6.6 Velocidad máxima producida por una hélice y por un turbo jet.
- 6.7 Cálculo del empuje producido por un turbo fan y por una hélice accionada por un motor de émbolos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Conocer y comprender los conceptos de factor de carga y envolvente de vuelo asociados con la operación de vehículos aeroespaciales para su implementación en el diseño de los mismos, mediante un ambiente de cordialidad y cooperación.

**CONTENIDO
UNIDAD 7**

FACTOR DE CARGA Y ECUACIONES DE MOVIMIENTO.

DURACION 8Hrs.

- 7.1. Descripción del factor de carga y ecuaciones de movimiento en virajes
- 7.2 Diagrama Factor de carga- Velocidad
- 7.2 Cálculo y desarrollo del despegue y aterrizaje
- 7.3 Envolvente de vuelo de una aeronave.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Conocer y llevar a cabo la metodología para el diseño conceptual de una aeronave, haciendo uso de los conocimientos adquiridos a lo largo de las primeras siete unidades, mediante la elaboración de un proyecto, a través del trabajo en equipo y colaboración entre compañeros.

**CONTENIDO
UNIDAD 8**

DISEÑO CONCEPTUAL AEROESPACIAL.

DURACION 8Hrs.

- 1) Requerimientos
- 2) Peso de la aeronave (primera estimación)
- 3) Características críticas de desempeño:
coeficiente de levantamiento
- 4) Configuración de layout (forma y tamaño del avión en dibujo)
- 5) Estimación del peso corregida.
- 6) Análisis de eficiencia (ver si el diseño cumple con los requerimientos)
- 7) Optimización (ver si es el mejor diseño)

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante la exposición de conceptos teóricos, así como la elaboración de ejercicios en el pisarrón, prácticas de laboratorio y la elaboración de un proyecto que involucre las habilidades y conocimientos adquiridos a lo largo del curso, todo ello bajo la supervisión de un docente.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y participación en clase	10%
2.-Elaboración de problemas y tareas	20%
• Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea, fuente Bibliográfica,	
3.-Exposición en clase de temas afines al curso	20%
4.-Reporte del proyecto con el prototipo físico	20%
o Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)	
o Objetivos	
o Desarrollo experimental.	
o Resultados.	
o Análisis y/o conclusiones.	
o Hojas numeradas.	
o Con la mejor presentación posible	
5.-Exámenes (aplicación de tres exámenes parciales)	30%

EXAMENES SEAN APROBADOS.

En caso de no haber aprobado un examen parcial, el estudiante está obligado a presentarlo en el ordinario y aprobarlo, y si fuese el caso de dos ó más exámenes tendrá que presentar el ordinario completo.

Si aún en el examen ordinario no aprueba el examen este se tendrá que presentarlo en el examen extraordinario siempre y cuando cumpla con el 40% de asistencia al curso.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica

Aircraft Design. Ajoy Kumar Kundu
Queen's University Belfast
Aircraft Performance. David L. Birdsall, Peter
Barker. Cambridge Aerospace Series 5
Aircraft performance and Design . Donald R.
Crawford. Crawford aviation 1981
Aircraft performance and Design. John
Anderson.
Airplane Design. Dr. Jan Roskam. University of
Kansas

Complementaria

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ingeniería Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2
- _____
- _____
- _____
4. Nombre de la Asignatura Procesos de Manufactura 5. Clave 16344
6. HC: 03 HL 02 HT ___ HPC ___ HCL ___ HE 03 CR 08
7. Ciclo Escolar: 2012-1
8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria
10. Requisitos para cursar la asignatura: Manufactura.

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 10/10/2010.

Formuló: _____
M. en C. Benjamín González Vizcarra.

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____
Dr. Arturo Abúndez Pliego

Formuló: _____
M. en C. José Navarro Torres.

Formuló: _____
M. en C. Juan Antonio Paz

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en el sexto semestre de la etapa disciplinaria de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CITEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con los diversos procesos de manufactura y las propiedades de los materiales de ingeniería. Para cursarla es recomendable haber acreditado las unidades de aprendizaje de manufactura, máquinas y herramientas y ciencia de los materiales.

Durante el desarrollo de esta unidad de enseñanza-aprendizaje se analizarán los diferentes procesos de manufactura de conformado de metales así como los distintos procesos de unión y ensamble, los cuales permitirán al estudiante ser capaz de diseñar y planear, procesos de manufactura en los cuales se considere el uso eficiente de los recursos materiales y energéticos.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Conocer y entender los principios básicos de los procesos de conformado de los metales así como la maquinaria adecuada y la tecnología requerida, para que a partir del análisis y resolución de casos prácticos sean capaces de diseñar y proponer procesos así como el uso de tecnologías limpias, que cumplan con las normas nacionales e internacionales, los cuales redunden en el uso eficiente de los recursos materiales y energéticos utilizados, mediante el trabajo cooperativo de respeto y tolerancia a la diversidad de ideas de sus demás compañeros de clases.

IV EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas y diversos trabajos extra clase en los laboratorios y talleres se fortalecerá la relación docente-estudiante; mediante el diseño, planeación, desarrollo y ejecución de un proceso de manufactura para una pieza en específico.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard.

Evidencia de desempeño

- Reporte de Investigación de las empresas relacionadas con la industria metalmecánica de la región.
- Análisis, diseño y propuesta de mejora de los procesos de manufactura de algunas de las industrias metalmecánica de la región.

Evidencia de producto

- Proyecto de ingeniería de pieza a diseñar.
- Pieza acabada.

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (2 exámenes parciales y proyecto ejecutado y prototipo finalizado.)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender y establecer los principios y parámetros de los procesos de conformado de materiales; para que a través de cálculos matemáticos se pueda diseñar y fabricar piezas metálicas a partir de procesos metalmecánicos que cumplan los requerimientos establecidos por las normas nacionales e internacionales, así como el uso eficiente de los recursos, mediante el trabajo colaborativo en el que se fomente el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 20 HL 05 HE

UNIDAD I. Procesos de conformado, con sus prensas dados y matrices.

- 1.1 Fundamentos del formado de metales
 - 1.1.1 Panorama del formado de metales.
 - 1.1.2 Comportamiento del material en el formado de metales.
 - 1.1.3 Efecto de la temperatura en el formado de metales.
 - 1.1.4 Efecto sobre la velocidad de deformación.
 - 1.1.5 Fricción y lubricación en el formado de metales.
- 1.2 Procesos de Deformación Volumétrica en el Trabajo de Metales.
 - 1.2.1 Laminado
 - 1.2.1.1 Laminado plano y su análisis
 - 1.2.1.2 Laminado de perfiles
 - 1.2.1.3 Molinos laminadores
 - 1.2.2 Forjado
 - 1.2.2.1 Forjado en troquel abierto
 - 1.2.2.2 Forjado con troquel impresor
 - 1.2.2.3 Forjado sin rebaba
 - 1.2.2.4 Troqueles de forjado, martinets y prensas
 - 1.2.3 Extrusión
 - 1.2.3.1 Tipos de extrusión
 - 1.2.3.2 Análisis de la extrusión
 - 1.2.3.3 Troqueles y prensas de extrusión
 - 1.2.3.4 Defectos en productos extruidos
 - 1.2.4 Estirado de alambres y barras
 - 1.2.4.1 Análisis del estirado
 - 1.2.4.2 Practica del estirado
 - 1.2.4.3 Estirado de tubos
- 1.3 Trabajado Metálico de Láminas
 - 1.3.1 Operaciones de corte
 - 1.3.1.1 Cizallado, punzonado y perforado
 - 1.3.1.2 Análisis de ingeniería del corte de láminas metálicas
 - 1.3.2 Operaciones de doblado
 - 1.3.2.1 Doblado en V y doblado de bordes
 - 1.3.2.2 Análisis de ingeniería del doblado
 - 1.3.3 Operaciones de doblado
 - 1.3.3.1 Embutido
 - 1.3.3.2 Mecánica del embutido
 - 1.3.3.3 Análisis de ingeniería del embutido
 - 1.3.3.4 Defectos del embutido
 - 1.3.4 Troqueles y prensas para procesos con láminas metálicas
 - 1.3.5 Operaciones con láminas metálicas no realizadas en prensas
 - 1.3.5.1 Formado por estirado

- 1.3.5.2 Doblado y formado con rodillos
- 1.3.5.3 Rechazado
- 1.3.5.4 Formado por alta velocidad de energía
- 1.3.6 Doblado de material tubular

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y establecer los principios y parámetros de los procesos de manufactura de maquinado de un elemento mecánico, para que a través del análisis de las necesidades y de la información adquirida en esta unidad de enseñanza aprendizaje; pueda ser capaz de obtener un producto metálico que cumpla con los requerimientos dimensionales y técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales, en el que se propicie el trabajo colaborativo respetuoso y tolerante hacia sus compañeros y el entorno.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 12 HL 03 HE 00 .

UNIDAD II. Procesos de remoción de materiales y acabado de superficies.

2.1 Teoría del maquinado.

- 2.1.1 Teoría de la formación de viruta en el maquinado de metales
- 2.1.2 Relación de fuerzas y la ecuación de Merchant
- 2.1.3 Relación entre potencia y energía de maquinado
- 2.1.4 Temperatura de corte

2.2 Operaciones de maquinado y maquinas herramienta.

- 2.2.1 Torneado y operaciones afines
- 2.2.2 Taladrado y operaciones afines
- 2.2.3 Fresado y operaciones afines
- 2.2.4 Centros de maquinado y centros de torneado.

2.3 Esmerilado y otros procesos abrasivos.

- 2.3.1 Esmerilado
- 2.3.2 Rectificado
- 2.3.3 Bruñido
- 2.3.4 Superacabado
- 2.3.5 Pulido y abrillantado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y establecer los principios y parámetros de los procesos de manufactura especiales de corte de un elemento mecánico, para que a través del análisis de las necesidades y de la información adquirida en esta unidad de enseñanza aprendizaje; pueda ser capaz de obtener un producto metálico que cumpla con los requerimientos de “acabado” técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales, en el que se propicie el trabajo colaborativo respetuoso y tolerante hacia sus compañeros y el entorno.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 10 HL 3 HE 0 .

UNIDAD III. Procesos de maquinado no tradicional y de corte térmico.

3.1 Proceso de energía mecánica.

3.1.1 Maquinado ultrasónico

3.1.2 Proceso con chorro de agua y chorro abrasivo

3.2 Proceso de maquinado electroquímico.

3.2.1 Maquinado electroquímico

3.2.2 Remoción de virutas y esmerilado con material electroquímico.

3.3 Procesos de Energía térmica.

3.3.1 Procesos de descarga eléctrica

3.3.2 Maquinado con haz de electrones

3.3.3 Maquinado con haz laser

3.3.4 Procesos de corte con oxígeno y gas combustible

3.3.5 Maquinado químico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender y establecer los principios y parámetros de los procesos de manufactura de unión y ensamble de un elemento mecánico, para que a través del análisis de las necesidades y de la información adquirida en esta unidad de enseñanza aprendizaje; pueda ser capaz de obtener un producto metálico que cumpla con los requerimientos técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales (AWS), en el que se propicie el trabajo colaborativo respetuoso y tolerante hacia sus compañeros y el entorno.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: 7 HL 03 HE 0 .

UNIDAD IV. Proceso de unión y ensamble.

4.1 Soldadura

- 4.1.1 Tipos de proceso de soldadura.
- 4.1.2 Unión soldada.
- 4.1.3 Física de la soldadura
- 4.1.4 Características de una junta soldada.
- 4.1.5 Soldadura dura
- 4.1.6 Soldadura suave
- 4.1.7 Pegado adhesivo

4.2 Ensamble

- 4.2.1 Sujetadores roscados
- 4.2.2 Remaches y ojillos
- 4.2.3 Métodos e ensamble basados en ajustes por interferencia
- 4.2.4 Otros métodos de sujeción

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Diseñar y desarrollar un proceso de manufactura de un elemento mecánico, para que a través del análisis de las necesidades y de la información adquirida en esta unidad de enseñanza aprendizaje; pueda ser capaz de obtener un producto metálico que cumpla con los requerimientos dimensionales y técnicos establecidos por las normas nacionales e internacionales, en el que se propicie el trabajo colaborativo respetuoso y tolerante hacia sus compañeros y el entorno.

CONTENIDO

DURACIÓN HC: __ HL 06 HE 00 .

UNIDAD V. Proyecto terminal.

5.1 Desarrollo y exposición del proyecto realizado durante el semestre.

5.1.1 Documento ejecutivo

5.1.2 Plano dimensional

5.1.3 Análisis de Materias primas

5.1.4 Proceso de manufactura

5.1.5 Ficha técnica

5.1.6 Pieza terminada

5.1.7 Otros

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 1 Nombre de la unidad: Visita a plantas en la que se desarrollen proceso relacionados con la industria metal mecánica.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
<p>1.1 Visita a plantas en la que se desarrollen proceso relacionados con la industria metal mecánica.</p>	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro.</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los estudiantes, individual.</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica.</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o en equipo.</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu.</p> <p>Laboratorio y diversos materiales (cerámicos, polímeros metálicos vidrios etc.)</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los estudiantes, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión.</p>	<p>Cuadro comparativo de las Parámetros Principales de los proceso de manufactura de las empresa metal mecánica de la región.</p>	<p>2 hrs.</p>

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 2 Nombre de la unidad: Maquinado.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.2 Materiales Ferrosos.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro.</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual.</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica.</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu.</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas.</p> <p>Máquina de tensión.</p> <p>Horno para tratamientos térmicos.</p> <p>Acero.</p>	<p>Evaluación (prueba objetiva) escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión.</p>	<p>Determinación de velocidades de maquinado y lubricantes para distintos acabados y materiales.</p>	2 hrs.

VI. Estructura de las actividades del laboratorio y/o taller.

Práctica No. 3 Nombre de la unidad: Soldadura.

CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.3 Materiales Ferrosos.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro.</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual.</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica.</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, cpu.</p> <p>Laboratorio de pruebas mecánicas.</p> <p>Máquina de tensión.</p> <p>Horno para tratamientos térmicos.</p> <p>Acero.</p>	<p>Evaluación (prueba objetiva) escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión.</p>	<p>Determinación principales parámetros de control en los procesos de soldadura.</p>	2 hrs.

OBSERVACIONES:

- a)- Elaboración de tareas
- b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo.
- c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones.
- d).- Elaboración de informe de laboratorio.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente; además, durante el semestre el estudiante diseñará y ejecutará un proceso en el cual aplicará los principios fundamentales de los procesos de conformado de materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diseñar y proponer procesos y el uso de tecnologías limpias, que cumplan con las normas nacionales e internaciones, los cuales redunden en el uso eficiente de los recursos materiales y energéticos utilizados.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y Valores.	10%
2.- Tareas y problemas resueltos.	5%
3.- Prácticas de laboratorio y Talleres.	10%
4.- Portafolio. (Ejecución de proyecto “avances”). <i>Diagrama de proceso, Plano dimensional de la pieza, ficha técnica y especificaciones etc.</i>	50%
5.- Exámenes parciales (2 exámenes parciales).	25%
	100%

Nota: La calificación de cada parcial será resultado de la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos. La calificación final será el promedio de las calificaciones parciales y la calificación obtenida del proyecto.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
✓ Fundamentos de Manufactura Moderna , Groover Mikell P., Tercera edición, editorial CENGAGE Mc Graw – Hill Interamericana, México, D.F 2007.	✓ Ciencia e Ingeniería de los Materiales , Askeland Donald R., Phule Pradeep P., Sexta edición, editorial CENGAGE Learning, México D.F., 2011.
✓ Tecnología de Materiales , Ferrer Giménez Carlos, primera edición, editorial Alfa Omega, México D.F. 2005.	✓ Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales , Smith W. F., Mc Graw – Hill / Interamericana.
✓ Metrológia , González González Carlos y Zeleny Vázquez Ramón, 2º edición, ed. Mc Graw Hill, México, D.F 2004.	✓ Introducción a la Metalurgia Física , Avner Syndey H., Segunda edición, Editorial, Mc Graw – Hill, México, D.F.1988.
✓ Manufactura, Ingeniería y Tecnología , Serope Kalpakjian, Steven R Schmid, Quinta Edición, Editorial Pearson, México, D.F 2008.	✓ ASM Metals Hand Books The Materials Information Company
✓ Procesos de Manufactura , Schey, Tercera Edición, Editorial McGraw Hill, México, D.F 2002.	✓ Normas ASTM.
✓ Procesos de Manufactura , H. S. Bawa, Primera edición, Editorial McGraw Hill, México, D.F 2007.	
✓ Ingeniería Ambiental , Kiely Gerard, Primera edición, Editorial McGraw Hill, México, D.F 1999.	
✓ Ciencia Ambiental , Tyler Miller G Jr., Octava edición, editorial CENGAGE Learning, México D.F., 2011.	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Ingeniería Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Unidad de aprendizaje: Protocolos de Comunicación	5. Clave: 11377
6. HC:2 HL: 2 HT:	HPC: HE:2 CR: 6
7. Ciclo escolar: 2011-1	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje	

Formuló: Dr. Oscar Adrián Morales Contreras. Ing. Aeronáutico Francisco Cintora Cota	M.I. Antonio Gómez Roa. M.C. Juan Antonio Paz González.	Vo. Bo.: M.C. Patricia Avitia Carlos Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas
Fecha: Enero 2013		

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Finalidad: El alumno recibe los conocimientos necesarios para tener la comunicación necesaria para el correcto funcionamiento de las empresas que desarrollan actividades aeronáuticas, formas de comunicación que emplean desde las autoridades aeronáuticas, los fabricantes y operadores así como su ordenamiento para estandarizar todas las funciones de la información técnica aeronáutica que se utilice para garantizar la aeronavegabilidad.

Importancia: Esta materia es importante porque aporta las herramientas básicas para que el estudiante conozca y domine las normas y códigos de la aeronáutica que utilizara durante todas las unidades de aprendizaje de su especialidad.

Ubicación: Esta unidad de aprendizaje se cursa en 6° semestre y es de carácter optativo, no se requiere tener acreditado un curso previo.

III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Poder analizar y comprender la ruta de información técnico aeronáutica con apego a la normatividad vigente, así como conocer del estricto cumplimiento de las leyes, regulaciones y normas aeronáuticas internacionales para garantizar la aeronavegabilidad.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

Presentar un reporte del diseño de una empresa de aviación de cualquier que incluya desde su marco teórico hasta los equipos en los que se tendrá capacidad y estén de acuerdo con la reglamentación aeronáutica vigente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno analiza, reconocer e interpreta las leyes, reglamentos y normas que rigen el funcionamiento seguro a nivel nacional e internacional de la industria aeroespacial.

Contenido**Duración: HC:8, HT:8****Unidad I: Generalidades Aeronáuticas.**

1.1 OACI.

1.2 IATA.

1.3 FAA.

1.4 SCT.

1.5 DGAC.

1.6 Ley de Aviación Civil

1.7 Normas Oficiales Mexicanas Vigentes.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conoce la estandarización en el capitulado de toda la información técnico aeronáutico, así como los diferentes tipos de manuales que aplican a las aeronaves.

Contenido**Duración: HC:10, HT:10****Unidad II. Código ATA100 (Air Transport Association).**

- 2.1 The Joint Aircraft System/Component (JASC) Code
- 2.2 Air Transport Association of America (ATA), Specification 100 code.
- 2.3 Códigos en el sistema de la aeronave.
- 2.4 Códigos en el sistema del fuselaje.
- 2.5 Códigos en el sistema de propela y rotores.
- 2.6 Códigos en el sistema de la planta de poder.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conoce, interpreta y aplica el alfabeto técnico aeronáutico para las diferentes situaciones de comunicación oral en la industria aeroespacial.

Contenido**Duración: HC: 6, HT: 6****Unidad III. Alfabeto Técnico Aeronáutico.**

- 3.1. Alfabeto técnico aeronáutico Internacional.
- 3.2. Utilización en medios de comunicación.
- 3.3 Seguridad en la comunicación oral y escrita en la industria aeroespacial.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

El alumno conoce y aplica las normas y procedimientos utilizados en la gestión de los documentos oficiales y programas de mantenimiento en la industria aeroespacial. Además, aplica e interpreta las diferentes estructuras que componen los manuales técnicos aeronáuticos.

Contenido

Duración: HC: 8, HT: 8

Unidad IV. Documentación Técnico Aeronáutica.

4.1 Introducción.

4.2 Directivas de Aeronavegabilidad.

4.3 STC's, Boletines de servicio, Cartas Informativas.

4.4 Manuales de Mantenimiento y documentos técnico aeronáuticos.

4.4.1. AMM

4.4.2 CMM

4.4.3 MPD

4.4.4. SRM

4.4.5. IPC

4.4.6. Weight & Balance Manual

4.4.7. MEL

4.4.8. LOPA

4.4.9. Task Cards

4.4.10. NTD

4.4.11. WDM

4.4.12. RAG

4.4.13. RAD'S

4.5 Documentos de certificación de aeronaves.

4.6 Check List para la incorporación de aeronaves.

4.7 Licencias al personal técnico aeronáutico.

4.8 Las Normas ISO y su aplicación.

4.8.1. ISO 9001

4.8.2. AS9100

4.8.3. NATCAP

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno reconoce y analiza las características del recurso humano, para luego desembocar en la importancia que ha cobrado el hombre como elemento dinamizador de la competitividad empresarial que se presentan durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento en aeronaves, detectara las causas adversas para su correcto desarrollo, las cuales ponen en riesgo tanto la integridad física del personal y/o pasajeros así como la integridad de las aeronaves o del equipo de apoyo.

Contenido**Duración: HC: 8, HT: 8****Unidad V. Factores Humanos.**

- 5.1 Que es el Factor Humano.
- 5.2 La decena trágica.
- 5.3 Las limitaciones y el ser humano.
- 5.4 El Entorno.
- 5.5 Cadena de errores, percepción y comunicación.
- 5.6 Trabajo en equipo.
- 5.7 Fatiga Laboral.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Simulación de una empresa para elaborar un Manual de Procedimientos de Taller Aeronáutico.	En la elaboración de esta práctica, el alumno indaga y analiza las normas, reglamentos y leyes vigentes para la elaboración de los manuales de procedimientos de las empresas del sector aeroespacial.	NOM vigentes Sitios WEB de la DGAC, FAA, FAR y de diferentes fabricantes de aeronaves.	2horas.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro en forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, Se utilizan sitios especializados web para la consulta de la información de normas y procedimientos de mantenimiento; posterior a esto desarrollo de ejercicios donde se apliquen simulaciones de la relación de los diferentes departamentos involucrados en la fabricación, diseño, mantenimiento y operación de la industria aeronáutica con apego a las regulaciones aeronáuticas vigentes.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Exámenes parciales teóricos/prácticos	50 puntos
Tareas	10 puntos
Proyecto final	40 puntos
<ul style="list-style-type: none"> • Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas. • Para aprobar la asignatura es necesario realizar un proyecto final. <p>La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 60 puntos.</p>	

IX. BIBLIOGRAFÍA.	
Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Federal Aviation Administration flight standards service regulatory support division aviation data systems branch, AFS-620 2. Manuales de los distintos fabricantes de aeronaves. 3. Normas Oficiales Mexicanas. <p>* NOM-002-SCT3-2001, Que establece el contenido del Manual</p>	<p>* NOM-012-SCT3-2012, Que establece los requerimientos para los instrumentos, equipo, documentos y manuales que han de llevarse a bordo de las aeronaves</p> <p>* NOM-018-SCT3-2001, Que establece el contenido del Manual de Vuelo</p> <p>* NOM-021/3-SCT3-2010, Que establece los requerimientos que deben cumplir los estudios técnicos para las modificaciones o</p>

General de Operaciones

- * NOM-006-SCT3-2001, Que establece el contenido del Manual General de Mantenimiento
- * NOM-008-SCT3-2002, Que establece los requisitos técnicos a cumplir por los concesionarios y permisionarios del servicio al público de transporte aéreo, para la obtención del certificado de explotador de servicios aéreos, así como los requisitos técnicos a cumplir por los permisionarios del servicio de transporte aéreo privado comercial
- * MODIFICACIÓN NOM-008-SCT3-2002, Que establece los requisitos técnicos a cumplir por los concesionarios y permisionarios del servicio al público de transporte aéreo, para la obtención del certificado de explotador de servicios aéreos, así como los requisitos técnicos a cumplir por los permisionarios del servicio de transporte aéreo privado comercial, publicada el 14 de mayo de 2003
- * NOM-009-SCT3-2001, Que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento de las oficinas de despacho y las de despacho y control de vuelos
- * NOM-011-SCT3-2001, Que establece las especificaciones para las publicaciones técnicas aeronáuticas

alteraciones que afecten el diseño original de una aeronave

- * NOM-021/5-SCT3-2001, Que establece el contenido del Manual de Control de Producción
- * NOM-022-SCT3-2011, Que establece el uso de registradores de vuelo, instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características
- * NOM-039-SCT3-2010, Que regula la aplicación de directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio a aeronaves y sus componentes
- * NOM-043/1-SCT3-2001, Que regula el servicio de mantenimiento y/o reparación de aeronaves y sus componentes en el extranjero
- * NOM-145/1-SCT3-2001, Que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento del taller aeronáutico
- * NOM-145/2-SCT3-2001, Que establece el contenido del Manual de Procedimientos del Taller de Aeronáutico
- * AVISO de Cancelación de Norma Oficial Mexicana NOM-039-SCT3-2001, Que regula la aplicación de directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio a aeronaves y sus componentes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Ingeniería Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Unidad de aprendizaje: Control Estabilidad en Aeronaves	5. Clave: 11377
6. HC:2 HL: 2 HT:	HPC: HE:2 CR: 6
7. Ciclo escolar: 2011-1	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Mecánica de sustentación y Aviónica.	

Formuló: Dr. Oscar Adrián Morales Contreras. Ing. Aeronáutico Francisco Cintora Cota	M.I. Antonio Gómez Roa. M.C. Juan Antonio Paz González.	Vo. Bo.: M.C. Patricia Avitia Carlos Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas
Fecha: Octubre 2011		

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Finalidad: El alumno analizará, describirá y perfeccionara los tipos de estabilidad que afectan a las aeronaves, y los elementos de llamados superficies de control para mantener un vuelo dentro de los márgenes de seguridad y aeronavegabilidad correctos de acuerdo con sus límites estructurales y de vuelo.

Importancia: Esta materia es importante porque aporta las herramientas para calcular los movimientos rotacionales de las aeronaves así como los comportamientos y actuaciones de acuerdo con las formas propuestas para nuevos diseños. El docente facilitará el proceso de enseñanza- aprendizaje centrado en el alumno y basado en el sistema de competencias.

Ubicación: Esta unidad de aprendizaje se cursa en el 7º semestre, es de carácter optativo y se requiere tener acreditados los cursos aviónica y mecánica de sustentación.

III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Describir el comportamiento de la aeronave en sus diferentes fases de vuelo bajo las distintas condiciones de estabilidad y control a la que fue diseñada.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

Presentar un reporte del diseño de un sistema de control y estabilidad de una aeronave propuesta por el profesor y en donde aplicará las diferentes formulaciones y calculará los parámetros correspondientes para un vuelo seguro. Se apegara a las Regulaciones aeronáuticas vigentes en el cálculo de materiales y consideraciones de diseño.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conocerá y calculara los diferentes cambios de presión, temperatura y densidad que tiene la atmosfera respecto con la altura y sus efectos en los vehículos llamados atmosféricos y sus diferencias con los vehículos espaciales, así como la interpretación de las cartas de presión altitud que existen en el medio aeronáutico.

Contenido**Duración: HC:8, HT:8****Unidad I: Atmosfera estándar.**

- 1.1 Definición de altitud.
- 1.2 La ecuación de la hidrostática.
- 1.3 Relación entre Altitud geopotencial y altitud geométrica.
- 1.4 Definición de la atmosfera estándar.
- 1.5 Presión, Temperatura y Densidad Altitud.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

El alumno selecciona, compara y prueba el perfil aerodinámico para el mejor desempeño de operación, optimización y seguridad en las aeronaves conociendo y experimentando el comportamiento del flujo del aire alrededor de los diferentes perfiles aerodinámicos que conforman una superficie alar.

Contenido

Duración: HC:10, HT:10

Unidad II. Aerodinámica.

- 2.1 Ecuación de la continuidad.
- 2.2 La velocidad del sonido.
- 2.3 Túnel de viento subsónico.
 - 2.3.1 Medidas de la velocidad del aire
 - 2.3.2 El tubo de pitot.
 - 2.3.3 No. De Reynolds.
 - 2.3.4 Capa límite laminar y turbulenta
 - 2.3.5 Desprendimiento de la capa límite.
- 2.4 Formas aerodinámicas.
 - 2.4.1 Nomenclatura del perfil.
 - 2.4.2 Levantamiento, arrastre y coeficiente del momento.
- 2.5 Ecuaciones de movimiento.
- 2.6 Coeficientes de presión.
- 2.7 Coeficientes de levantamiento a partir del C_p .
- 2.8 Cálculo de los tipos de arrastre inducido.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conoce e identifica los diferentes tipos de estabilidad así como los conceptos fundamentales para los cálculos de acuerdo con las diferentes misiones las cuales fueron diseñadas las aeronaves.

Contenido**Duración: HC: 6, HT: 6****Unidad III. Definición de estabilidad y control.**

3.1. Introducción.

3.2. Estabilidad y control.

3.2.1 Estabilidad estática.

3.2.2 Estabilidad dinámica.

3.2.3 Control.

3.2.4 La derivada parcial.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno conoce e identifica los diferentes tipos de estabilidad así como los conceptos fundamentales para los cálculos de acuerdo con las diferentes misiones las cuales fueron diseñadas las aeronaves.

Contenido**Duración: HC:8, HT: 8****Unidad IV. Actuación de las aeronaves.**

- 4.1 Momentos en las aeronaves.
- 4.2 Angulo de ataque absoluto.
- 4.3 Criterios de la estabilidad longitudinal estática.
- 4.4 Contribución del ala para el M_{CG} .
- 4.5 Contribución del empenaje vertical y horizontal para el M_{CG} .
- 4.6 Ecuaciones de la estabilidad estática longitudinal.
- 4.7 Punto neutral.
- 4.8 Calculo del ángulo de elevación del compensador.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno calcula y desarrolla los tabuladores correspondientes de los coeficientes de levantamiento y de arrastre de todas las superficies húmedas de las aeronaves, durante el progreso de la misión a la que fue creada para localizar su valor crítico de L/D.

Contenido**Duración: HC:8, HT: 8****Unidad V. La polar de arrastre del avión.**

- 5.1 Método para la determinación de la polar de arrastre.
- 5.2 Calculo de las áreas húmedas.
- 5.3 Calculo del arrastre de los componentes extras de las aeronaves.
- 5.4 Valores críticos para L/D.
- 5.5 Análisis de resultados.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Coeficientes aerodinámicos de un perfil en flujo subsónico	El alumno seleccionará el mejor perfil para una condición aerodinámica específica y demostrará esquemáticamente cuáles son y para qué sirven las diversas partes de una aeronave.	Túnel de viento subsónico y accesorios	2horas.
2	Coeficientes aerodinámicos de un ala en flujo Subsónico	El alumno seleccionará la mejor configuración de alas y de las superficies de control condición aerodinámica específica y demostrará esquemáticamente cuáles son y para qué sirven las diversas partes de una aeronave.	Túnel de viento subsónico y accesorios	2 horas
3	Capa límite laminar y turbulenta sobre un perfil en flujo subsónico.	El alumno seleccionará el mejor ángulo de ataque en un perfil o sección alar para evitar desprendimiento de la capa límite y conocerá el empleo de los generadores de vórtices para una condición aerodinámica específica y demostrará esquemáticamente cuáles son y para qué sirven las diversas partes de una aeronave.	Túnel de viento subsónico y accesorios	2 horas.
4	Coeficientes aerodinámicos de una hélice en flujo Subsónico.	El alumno seleccionará el mejor perfil y el mejor rendimiento para una hélice en una condición aerodinámica específica y demostrará esquemáticamente cuáles son y para qué sirven.	Túnel de viento subsónico y accesorios	2horas.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro en forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales; posterior a esto desarrollo de ejercicios donde se aplique el análisis de los diferentes coeficientes de levantamiento y de arrastre en diferentes perfiles, así como en diferentes configuraciones alares.

Los alumnos desarrollaran asunciones de diseño para el desarrollo de cálculos de aviones ya existentes para verificar la teoría y los conceptos de la estabilidad y control.

Se investigara y se recomienda tener conocimientos solidos del cálculo de áreas por métodos geométricos, o de integración de áreas o de programas de diseño que calculen áreas y perímetros.

Se aplicara en paralelo lo descrito en los regulaciones aeronáuticas (FAR) para el diseño de aeronaves.

Se realizaran pruebas de laboratorio en el túnel de viento subsónico tipo Eiffel.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales teóricos/prácticos	50 puntos
Tareas	10 puntos
Proyecto final	40 puntos

- Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas.
- Para aprobar la asignatura es necesario realizar un proyecto final.

La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 60 puntos.

IX. BIBLIOGRAFÍA.**Básica**

1. **John D. Anderson**, Introduction to Flight. McGraw Hill series in aeronautical and space engineering.
2. **John D. Anderson**, Hypersonic and high temperature gas dynamic. McGraw Hill series in aeronautical and space engineering.
3. **John D. Anderson**, Fundamentals of aerodynamics. McGraw Hill series in aeronautical and space engineering.
4. **John D. Anderson**, Modern and compressible flow: With historical perspective. McGraw Hill series in aeronautical and space engineering.
5. **D'Azzo and Houpis**. Linear control system analysis and design. McGraw Hill series in aeronautical and space engineering.
6. **Nelson**. Flight stability and automatic control. McGraw Hill series in aeronautical and space engineering.

Complementaria

7. **Schlichting**, Boundary layer theory. McGraw Hill series in aeronautical and space engineering.
8. **J. Roskam**. Method for estimation of the drag polar of subsonic planes. 1971.
9. **J. Roskam**. **Airplane design**. Darcorporation 1989

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Ingeniería Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Unidad de aprendizaje: DISEÑO Y ANALISIS DE ESTRUCTURAS AEROESPACIALES	5. Clave: 11366
6. HC: 2 HL: 2 HT: 2 HPC: HE:2 CR: 8	
7. Ciclo escolar: 2013-2	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Diseño de elementos de aeronaves y manufactura	

Formuló: Dr. Oscar Adrián Morales C. M.C. Mauricio Leonel Paz González.	M.I. Antonio Gómez Roa. M.C. Juan Antonio Paz González.	Vo. Bo.: M.C. Patricia Avitia Carlos Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas
Fecha: Noviembre 2013		

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Finalidad: El alumno relaciona los factores de diseño, estados de esfuerzos y deformaciones en las estructuras de ingeniería en respuesta a la aplicación de cargas externas estáticas y cíclicas.

Importancia: Esta materia es importante porque en ella se reúnen los conocimientos de las unidades de aprendizaje de diseño y manufactura, por lo que el estudiante podrá diseñar, construir y analizar un sistema de estructuras utilizadas en sistemas aerodinámicos. El docente facilitará el proceso de enseñanza- aprendizaje centrado en el alumno y basado en el sistema de competencias.

Ubicación: Esta unidad de aprendizaje se cursa en el 7° semestre, es de carácter obligatorio y se requiere haber acreditado el curso de Diseño de elementos de aeronaves y manufactura

III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Diseñar y analizar estructuras aeroespaciales a través de los métodos avanzados de diseño para verificar los factores de seguridad, esfuerzos máximos y deformaciones cuando se encuentran sometidas a las cargas de trabajo del aeronave, mediante el trabajo en equipo en el que propicie el respeto, tolerancia a las ideas de sus compañeros y responsabilidad.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

Diseñar un reporte técnico que contenga la memoria de cálculo de un análisis de esfuerzos que evidencie la zona de concentración de esfuerzos incluyendo su rediseño para prevenir la falla estructural.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros.

Evidencia de desempeño

- Resolución de problemas en clase y extra clase.
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación en el ámbito científico, industrial o en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte de prácticas de laboratorio y/o talleres.
- Portafolio (problemario y reportes de investigación).

Evidencia de conocimiento

Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales y una exposición).

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno analiza y comprende los conceptos de trabajos virtuales en las estructuras isostáticas e hiperestáticas aeroespaciales, mediante la resolución y análisis de casos de cargas aplicadas a un elemento ó estructura mediante el análisis teórico, lo cual le permitirá entender la naturaleza resistencia de estas y encontrar los desplazamientos y esfuerzos reales, mediante el trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

Contenido**Duración: HC:4, HL:2, HT:4****Unidad I. Método de trabajo.**

- 1.1 Principio del trabajo virtual.
- 1.2 Principio de la mínima energía potencial.
- 1.3 Principio del trabajo virtual complementario.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno analiza y calcula las deformaciones en estructuras y vigas aplicando los conceptos de esfuerzo y deformación, bajo distintas condiciones de carga, a través de los modelos matemáticos en el que se involucra el método energético, mediante trabajo desarrollado en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

Contenido**Duración: HC:5, HL:5, HT:5****Unidad II. Método de energía.**

- 2.1 Energía de deformación.
- 2.2 Densidad de energía de deformación.
- 2.3 Primer teorema de Castigliano
- 2.4 Segundo teorema de Castigliano
- 2.5 Cargas de impacto.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

El alumno comprende y aplica los principios de análisis numérico, mediante la utilización del programa de simulación para ingeniería ANSYS, para establecer la distribución de esfuerzos, desplazamientos, deformaciones, en las distintas configuraciones de estructuras aeroespaciales, mediante trabajo desarrollado en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

Contenido

Duración: HC:5, HL:5, HT:5

Unidad III. Análisis numérico.

- 3.1 Introducción a ANSYS
- 3.2 Características generales y fuentes de error.
- 3.3 Módulos de trabajo con ANSYS
- 3.4 Pre-procesador
- 3.5 Solución
- 3.6 Post-procesador

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

El alumno comprende y aplica las bases teóricas del método de elemento finito aplicado al cálculo estructural de casos prácticos en una, dos y tres direcciones, con cargas combinadas, para conocer el estado de los esfuerzos, deformaciones, desplazamientos, fuerzas internas, y factores de seguridad de cada uno de los elementos, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

Contenido

Duración: HC:4, HL:4, HT:4

Unidad IV. Elemento Finito.

- 4.1 Análisis estructural mediante el método de los desplazamientos (matriz de rigidez)
- 4.2 Elementos estructurales, grados de libertad y restricciones cinemáticas.
- 4.3 Matriz de rigidez de una barra en el plano.
- 4.4 Matriz de rigidez de una viga en el plano.
- 4.5 Ensamblaje de la matriz de rigidez global de una estructura.
- 4.6 Problemas de cambio de temperatura y movimiento de soportes.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno analiza y aplica las distintas teorías para analizar casos prácticos de placas planas sujeta a cargas actuantes normales a la superficie, para conocer el estado de esfuerzo y deflexión máximos permisibles, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

Contenido**Duración: HC:5, HL:5, HT:5****Unidad V. Teoría de placa delgada y estabilidad estructural**

5.1 Teoría de Kirchhoff para Placas Delgadas

5.2 Relación esfuerzo- deformación

5.3 Resolución de Placas Empleando el MEF

5.4 Método ACM para Placas Delgadas

5.5 Placas a flexión

5.6 Estabilidad de placas

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno comprende y aplica las teorías necesarias para abordar problemas relacionados a la resolución de estructuras, a través de métodos específicos de resolución para analizar la inestabilidad elastoplástica de barras, placas planas, curvas, con o sin refuerzos y cilindros con o sin presión interna; problemas de segundo orden e inestabilidades locales, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

Contenido**Duración: HC:4, HL:4, HT:4****Unidad VI. Inestabilidad Elástica y Aeroelasticidad.**

- 6.1 Fenómenos de divergencia
- 6.2 Perdida de reservas de mandos
- 6.3 Fenómeno de aleteo (flutter)
- 6.4 Criterio de rigidez
- 6.5 Aleteo clásico y aleatorio (buffeting).

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno analiza y utiliza los estados de esfuerzos de estructuras determinadas e indeterminadas bidimensionales y tridimensionales, a través de métodos tradicionales y computacionales, como ser placas y cilindros, de materiales isotrópicos, dentro de un marco de respeto y tolerancia hacia sus compañeros.

Contenido**Duración: HC:3, HL:3, HT:3****Unidad VII. Diseño de estructuras de aeronaves.**

7.1 Criterios de diseño

7.2 Criterio de aspecto

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

Práctica No. 1 Nombre de la unidad: Esfuerzos bajo carga axial.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
Elementos mecánicos bajo condiciones de carga axial (tensión – compresión.	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, CPU</p> <p>Laboratorio y equipo de tensión.</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	Compendio de ejercicios, tareas e investigaciones	2 hrs.

OBSERVACIONES:
a)- Elaboración de tareas
b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo
c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones
d).- Elaboración de informe de laboratorio

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios básicos de la mecánica de materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar el tipo de cargas aplicadas a un elemento y podrá calcular los esfuerzos actuantes en el mismo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y Participación en clase.	10%
2.- Elaboración de problemas y tareas.	20%
<ul style="list-style-type: none"> • Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea, fuente Bibliográfica, etc. para que una vez revisada sea anexada al portafolio de evidencias. 	
3.- Prácticas de laboratorio y Talleres.	20%
<ul style="list-style-type: none"> • Las prácticas deberán estar en un formato de informe técnico el cual tendrá: <ul style="list-style-type: none"> ○ Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.) ○ Objetivos ○ Desarrollo experimental. ○ Resultados. ○ Análisis y/o conclusiones. ○ Hojas numeradas. ○ Con la mejor presentación posible. 	
4.- Portafolio. (Problemas resueltos y prácticas de laboratorio).	20%
5.- Exámenes parciales (3 exámenes parciales y una exposición).	30%
	100%

Nota: La calificación de cada parcial será resultado de la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos. La calificación final será el promedio de las tres calificaciones parciales SIEMPRE Y CUANDO LAS CALIFICACIONES DE LOS EXÁMENES SEAN APROBADOS.

En caso de no haber aprobado un examen parcial, el estudiante está obligado a presentarlo en el ordinario y aprobarlo, y si fuese el caso de dos ó más exámenes tendrá que presentar el ordinario completo.

Si aún en el examen ordinario no aprueba el examen este se tendrá que presentarlo en el examen extraordinario siempre y cuando cumpla con el 40% de asistencia al curso.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Analysis and desing of flight vehicle structures, E.F. Bruhn, Jacobs Publishing ✓ Introduction to Aerospace Structural Analysis by Allen, D.H. and Haisler, W, John Wiley& Sons, Inc. 1985. ✓ Aircraft structures for engineering students fourth edition, Megson T. H. G. 2007 ✓ Engineering analysis with Ansys software. T. Stolaski, Y. Nakasone and S. Yoshimoto. Elsevier Science 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mecánica de materiales, Gere Timoshenko, grupo editorial iberoamerica, México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Ingeniero Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Unidad de aprendizaje: Estándares de Construcción y Seguridad Aeroespacial	5. Clave: 11383
6. HC:2 HL:2 HT:	HPC: HE:2 CR: 6
7. Ciclo escolar: 2014-2	8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Comunicación oral y escrita, Normatividad aeroespacial, Administración, Ingeniería de los materiales aeroespaciales.	

Formuló: Ing. Francisco Cintora Cota. Dr. Oscar Morales Contreras M.I. Antonio Gómez Roa	Vo. Bo.: M.C. Patricia Avitia Carlos Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas
Fecha: Octubre del 2011	

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Finalidad: El curso proporciona al alumno los conocimientos necesarios para poder desarrollar los estándares de construcción y seguridad establecidos por las Regulaciones aeroespaciales internacionales y Nacionales vigentes durante sus fases de diseño, fabricación, ensamble, mantenimiento y operación de las aeronaves, sus sistemas, componentes y parte, estableciendo los métodos y criterios suficientes para garantizar la aeronavegabilidad y seguridad de cada producto diseñado.

Importancia: Esta materia es importante porque aporta los conocimientos necesarios para la aplicación de las Regulaciones aeroespaciales vigentes para lograr la aeronavegabilidad y la seguridad necesaria al momento de diseñar, fabricar, ensamblar, mantener y operara las aeronaves, sus sistemas, sus componentes y sus partes. El docente facilitará el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno y basado en el sistema de competencias.

Ubicación: Esta unidad de aprendizaje se cursa en el 7° semestre, es de carácter optativo y se requiere tener acreditados los cursos Comunicación oral y escrita, Normatividad aeroespacial e Ingeniería de los materiales aeroespaciales.

III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Poder analizar, comprender y aplicar las Regulaciones aeroespaciales internacionales y nacionales vigentes para lograr mantener la aeronavegabilidad y seguridad durante los procesos de Diseño, manufactura, fabricación, mantenimiento y operación de las aeronaves, sistemas, componentes y partes aplicables.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

Presentar un reporte del diseño de una aeronave y describir las principales regulaciones aeroespaciales (FAR's) vigentes que se aplicaron para garantizar la aeronavegabilidad y la seguridad de las aeronaves, sus sistemas sus componentes y sus partes.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

El alumno conoce, interpreta y aplica las regulaciones aeroespaciales (FAR´s) vigentes para el desarrollo, diseño, fabricación, mantenimiento y operación de las aeronaves para garantizar su aeronavegabilidad y su seguridad de las mismas.

Contenido

Unidad I Aplicación de los FAR´s en el desarrollo de las aeronaves.

Duración: HC:4, HL:6, HT:2

- 1.1 Listado de las regulaciones aeroespaciales vigentes.
- 1.2 Aplicación de las regulaciones aeroespaciales vigentes.
- 1.3 Procesos de construcción aplicando las regulaciones aeroespaciales vigentes.
- 1.4 FAR´S

1.4.1	I	1-59 FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
1.4.2		60-109
1.4.3		110-199
1.4.4	II	200-399 OFFICE OF THE SECRETARY, DEPARTMENT OF TRANSPORTATION (AVIATION PROCEEDINGS)
	III	400-1199 COMMERCIAL SPACE TRANSPORTATION, FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
1.4.5	V	1200-1299 NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION
	VI	1300-1399 AIR TRANSPORTATION SYSTEM STABILIZATION

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno selecciona, compara y prueba el perfil aerodinámico para el mejor desempeño de operación, optimización y seguridad en las aeronaves conociendo y experimentando el comportamiento del flujo del aire alrededor de los diferentes perfiles aerodinámicos que conforman una superficie alar.

Contenido**Duración:**
HC:6, HT:2**Unidad II. Programas aplicables a la seguridad aeroespacial.**

- 2.1 Introducción a la seguridad aeroespacial.
- 2.2 NOM-064-SCT3-2011, Sistema de gestión de seguridad operacional (SMS: Safety Management System).
- 2.3 Programa de confiabilidad.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**Competencia.**

El alumno desarrolla, analiza, reconoce e interpreta los programas de mantenimiento de los diferentes fabricantes de aeronaves, sistemas, componentes y partes que se aplican para mantener y garantizar la aeronavegabilidad y seguridad.

Contenido**Unidad III. Programas periódicos de mantenimiento.**

- 3.1. Programación de inspecciones y horas hombre.
- 3.2. Costos directos e indirectos del mantenimiento.
- 3.3. Intervalos de mantenimiento.
- 3.4. Proceso general de mantenimiento de acuerdo con la FAA.
- 3.5. Factores de desempeño en el mantenimiento.

Duración:
HC:4 HL: HT:2

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

El alumno conoce, desarrolla y analiza los diferentes programas de mantenimiento que se deben de aplicar de acuerdo con las regulaciones aeroespaciales vigentes, recomendaciones de los fabricantes y operadores para poder garantizar la aeronavegabilidad y seguridad de las aeronaves.

Contenido

Unidad IV. Desarrollo de inspecciones especiales y condicionales.

Duración:

HC:6, HL: HT:2

- 4.1 Inspecciones especiales.
- 4.2 Inspecciones después de cada instalación.
- 4.3 Inspecciones condicionales.
- 4.4 Inspección por Aterrizaje brusco.
- 4.5 Inspección por Sobre velocidad.
- 4.6 Inspección por toque de rayo.
- 4.7 Inspección por sobre torque.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	No. de Práctica	No. de Práctica	No. de Práctica	No. de Práctica
1	Simulación del desarrollo de una aeronave para aplicar cada una de las regulaciones aeroespaciales vigentes (FAR'S) para lograr la certificación de aeronavegabilidad y pueda ser un producto confiable	El alumno indaga, aplica y analiza las regulaciones aeroespaciales vigentes (FAR's) para la aplicación y adaptación de la aeronave a desarrollar y poder establecer como procedimiento de desarrollo en las empresas del sector aeroespacial.	NOM vigentes, sitios WEB especializados de los diferentes organismos reguladores como son DGAC y FAA así como páginas de los diversos fabricantes de aeronaves.	8 horas.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro en forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales; Se utilizan sitios especializados WEB para la consulta de la información referente a las Normas Oficiales Mexicanas, Regulaciones aeroespaciales y sobre los procedimientos de mantenimiento. Posterior a esto desarrollar ejercicios donde se apliquen simulaciones de la relación de los diferentes departamentos involucrados en el diseño, fabricación, ensamble, mantenimiento y operación de las aeronaves

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación:

Exámenes parciales teóricos/prácticos	50 puntos
Tareas	10 puntos
Proyecto final	40 puntos

- Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas. • Para aprobar la asignatura es necesario realizar un proyecto final.
- La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 60 puntos.

IX. BIBLIOGRAFÍA.	
Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. NOM-036-SCT3-2000, Que establece dentro de la república mexicana los límites máximos permisibles de emisión de ruido producido por las aeronaves de reacción subsónicas, propulsadas por hélice, supersónicas y helicópteros, su método de medición.2. NOM-002-SCT3-2001, Que establece el contenido del manual general de operaciones. 18-01-20023. NOM-006-SCT3-2001, Que establece el contenido del manual general de mantenimiento. 03-12-20014. NOM-009-SCT3-2001, Que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento de las oficinas de despacho y las de despacho y control de vuelos. 08-04-20025. NOM-011-SCT3-2001, Que establece las especificaciones para las publicaciones técnicas aeronáuticas. 03-12-20016. NOM-018-SCT3-2001, Que establece el contenido del manual de vuelo. 21-01-20027. NOM-021/5-SCT3-2001, Que establece el contenido del manual de control de producción. 08-04-20028. NOM-040-SCT3-2001, Que establece el contenido del manual de despacho para empresas de transporte aéreo de servicio al público, así como para empresas que prestan el servicio de despacho o despacho y control de vuelos. 28-11-2002	<ol style="list-style-type: none">26. Acceptable methods, Techniques, and Practice – Aircraft Inspection and repair AC.43.13-1B http://web.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fNDY3MzA0X19BTg2?sid=5a5f88eb-21fd-4487-9e2e-cf781e6ff51d@sessionmgr4005&vid=42&format=EB&rid=4http://web.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fNDE0MDI0X19BTg2?sid=5a5f88eb-21fd-4487-9e2e-cf781e6ff51d@sessionmgr4005&vid=43&format=EB&rid=1http://web.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMjI0NjhfX0FO0?sid=5a5f88eb-21fd-4487-9e2e-cf781e6ff51d@sessionmgr4005&vid=47&format=EB&rid=31

9. NOM-043/1-SCT3-2001, Que regula el servicio de mantenimiento y/o reparación de aeronaves y sus componentes en el extranjero. 08-04-2002
10. NOM-145/1-SCT3-2001, Que regula los requisitos y especificaciones para el establecimiento y funcionamiento del taller aeronáutico. 17-01-2003
11. NOM-145/2-SCT3-2001, Que establece el contenido del manual de procedimientos del taller aeronáutico. 17-03-2003
12. NOM-008-SCT3-2002, Que establece los requisitos técnicos a cumplir por los concesionarios y permisionarios del servicio al público de transporte aéreo, para la obtención del certificado de explotador de servicios aéreos, así como los requisitos técnicos
13. NOM-091-SCT3-2004, Que establece las operaciones en el espacio aéreo mexicano con separación vertical mínima reducida (MRVSM). 23-03-2009
14. NOM-003-SCT3-2010, Que establece el uso dentro del espacio aéreo mexicano, del transpondedor para aeronaves, así como los criterios para su instalación, especificaciones y procedimientos de operación. 24-02-2012
15. NOM-021/3-SCT3-2010, Que establece los requerimientos que deben cumplir los estudios técnicos para las modificaciones o alteraciones que afecten el diseño original de una aeronave. 18-01-2012
16. NOM-039-SCT3-2010, Que regula la aplicación de directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio a aeronaves y sus componentes. 26-04-2011

17. NOM-069-SCT3-2010, Que establece el uso obligatorio del sistema de anticollisión de a bordo (ACAS) en aeronaves de ala fija que operen en espacio aéreo mexicano, así como sus características. 04-02-2011
18. NOM-070-SCT3-2010, Que establece el uso del sistema de advertencia de la proximidad del terreno (GPWS) en aeronaves de ala fija que operen en espacio aéreo mexicano, así como sus características. 15-02-2011
19. NOM-022-SCT3-2011, Que establece el uso de registradores de vuelo instalados en aeronaves que operen en el espacio aéreo mexicano, así como sus características. 09-02-2012
20. NOM-051-SCT3-2011, Que regula los procedimientos de aplicación del Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS), como medio de navegación dentro del espacio aéreo mexicano. 08-12-2011
21. NOM-060-SCT3-2011, Que establece las especificaciones para conformar un sistema de identificación de defectos y fallas ocurridas a las aeronaves. 08-12-2011
22. NOM-012-SCT3-2012, Que establece los requerimientos para los instrumentos, equipo, documentos y manuales que han de llevarse a bordo de las aeronaves. 14-08-2012
23. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCT3-2002, Que establece los requisitos técnicos a cumplir por los concesionarios y permisionarios del servicio al público de transporte aéreo, para la obtención del certificado de explotador de servicios a

- | | |
|--|--|
| <p>24. NOM-064-SCT3-2012, Que establece las especificaciones del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS: Safety Management System). 07-01-2013</p> <p>25. Federal Aviation Administration flight standards service regulatory support división aviation data system branch, AFS-520.</p> | |
|--|--|

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS

1. Unidad Académica (s):

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s))

INGENIERÍA AEROESPACIAL

3. Vigencia del plan: **2010-2**

4. Nombre de la Asignatura **MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADORA**

5. Clave **0000000**

6. HC: **02** HL **02** HT **02** HPC ___ HCL ___ HE **02** CR **08**

7. Ciclo Escolar: **2013-2**

8. Etapa de formación a la que pertenece: **DISCIPLINARIA**

9. Carácter de la Asignatura: **TERMINAL**

10. Requisitos para cursar la asignatura: **Diseño y Manufactura**

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 31/10/2013.

Formuló: _____
M. en C. Juan Antonio Paz González
Avitia Carlos
y Tecnología

Vo. Bo. Patricia

Cargo: Subdirección - Centro de Ingeniería

Formuló: _____
DR. Oscar Morales Contreras

Formuló: _____
M.I. Antonio Gómez Roa

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en el séptimo semestre, en la etapa Terminal de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CITEC, es de carácter obligatorio y está relacionada con las unidades de enseñanza aprendizaje Diseño de elementos en Aeronave y Manufactura Esta unidad de aprendizaje relacionara los métodos, técnicas y enfoques que deben emplearse para generar productos De manera eficiente.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Diseñar y evaluar sistemas de manufactura automatizados considerando la integración de máquinas CNC, de transferencia y su administración por red para eficientar el proceso de manufactura de componentes y partes aeroespaciales con objetividad. En un ambiente colaborativo y de respeto

IV EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas diversas se fortalecerá la relación docente-estudiante. Aplicando simulaciones en sistemas tipo CAM, y fabricación de piezas en sistemas de control numérico computacional, análisis de casos prácticos.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard.

Evidencia de desempeño

- Resolución de problemas en clase y extraclase.
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación de ésta en el ámbito científico, industrial o en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte de prácticas de laboratorio y/o talleres.
- Portafolio (problemario y reportes de investigación)
- Elaboración de proyectos multidisciplinarios

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales y 3 exposiciones de avance del proyecto multidisciplinario).

|

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Conocer la importancia de los sistemas avanzados de manufactura, mediante sistemas de control numérico computacional que permitan manipular los componentes de máquinas y herramientas para la fabricación de componentes aeroespaciales, en un ambiente colaborativo y de respeto.

CONTENIDO

DURACIÓN 12 horas

- I. Introducción al control numérico.
 - 1.1 Análisis de diferentes sistemas de CNC
 - 1.2 Componentes y estructuras de las máquinas y herramientas CNC
 - 1.3 Condiciones tecnológicas en el mecanizado CNC
 - 1.4 Ejes y sistemas coordenados
 - 1.5 Cálculos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Efectuar operaciones necesarias de programación y puesta a punto para el mecanizado de piezas de arranque de viruta en máquinas CNC, de acuerdo con el programa de producción establecido bajo requerimientos de calidad, higiene y seguridad industrial preservando el medio ambiente

CONTENIDO

DURACIÓN 10 horas

II. Programación CNC

2.1 Introducción

2.2 Estructura de la programación

2.3 Datos tecnológicos

2.3.1 Programación Estructural

2.3.2 Programación Abierta

2.3.3 Programación estándar

2.3.4 Programación conversacional

2.3.5 Programación Mixta

2.3.6 Programación manual, a pie de maquina

2.3.7 Programación manual, desde el ordenador

2.4 Realización con sistema CAM

2.5 Sistema ISO

2.6 Programación incremental y programación absoluta

2.7 Estructuras de frases de programación

2.8 Estructura de las frases de programación para torno

2.9 Estructura de las frases de programación para Fresadora

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Desarrollar códigos numéricos de operaciones que permitan automatizar los procesos de producción de principio a fin, realizando los cálculos necesarios (cálculo de coordenadas) mediante sistemas informáticos tipo CAM, seleccionando las herramientas y las velocidades de cortes adecuados para la fabricación de componentes, en un ambiente colaborativo de respeto y tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 12 horas

UNIDAD III. Control Numérico

- 3.1 Conceptos básicos de control numérico, Fundamentos, ventajas y clasificación.
- 3.2 Sistema Incremental y absoluto.
- 3.3 Fundamentos de maquinado
- 3.4 Programación Manual.
 - 3.4.1 Interpretación geométrica
 - 3.4.2 Códigos G y códigos M
 - 3.4.3 Interpretación de los códigos
- 3.5 Programación asistida por computadora.
- 3.6 Dispositivos de control
- 3.7 Sistemas de control

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Introducir códigos generados de la utilización de sistemas CAM mediante una comunicación bidireccional entre el control numérico y el ordenador donde reside el fichero con el programa de mecanizado, para la fabricación de elementos aeroespaciales en un ambiente colaborativo y de respeto.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 horas

UNIDAD IV. Control directo Numérico

- 4.1 Introducción
- 4.2 Evolución de la tecnología DNC
- 4.3 Funciones de un sistema DNC moderno
- 4.4 Criterios de utilización de un DNC

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Aplicación e integración de diferentes sistemas para operar y controlar proceso productivos de forma autónoma en un ambiente de tolerancia y respeto,

DURACIÓN 10 horas

CONTENIDO

UNIDAD VI. Automatización y Robótica

6.1 Automatización

6.1.1 Fundamentos de automatización

6.1.2 Importancia de la automatización

6.1.3 Futuro de la automatización

6.2 Robótica

6.2.1 Introducción

6.2.2 Tipos de robots

6.2.3 Programación de robots manipulables

6.2.4 Control de robots manipuladores

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Desarrollar proyectos de automatización y control, a través de manufacturas flexibles que permitan la administración de los procesos de manufactura con aplicación de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades del sector productivo aeroespacial en un ambiente colaborativo de tolerancia y respeto.

CONTENIDO

DURACIÓN 12 horas

UNIDAD VII. Sistemas flexibles de manufactura

- 7.1 Modulo flexible de manufactura(FMM)
- 7.2 Celda flexible de manufactura(FMC)
- 7.3 Grupo Flexible de manufactura(FMG)
- 7.4 Sistemas flexible de producción(FPS)
- 7.5 Línea flexible de manufactura(FML)

OBSERVACIONES:

- a)- Elaboración de tareas
- b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo
- c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones

d).- Elaboración de informe de laboratorio y prácticas de taller

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios y desarrollara prácticas en los cuales aplicará los principios y teorías del diseño, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá fabricar diferentes elementos aeroespaciales de manera eficiente

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y Participación en clase.	10%	
2.- Elaboración de problemas y tareas.	20%	
<ul style="list-style-type: none">Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea, Fuente Bibliográfica, etc. para que una vez revisada sea anexada al portafolio de evidencias.		
3.- Prácticas de laboratorio y Talleres.	20%	
<ul style="list-style-type: none">Las prácticas deberán estar en un formato de informe técnico el cual tendrá:<ul style="list-style-type: none">o Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)o Objetivoso Desarrollo experimental.o Resultados.o Análisis y/ó conclusiones.o Hojas numeradas.		
4.- Portafolio. (Problemas resueltos y prácticas de laboratorio).	20%	
5.- Exámenes parciales (3 exámenes parciales y 3 exposición de avance de proyectos).		30%
	100%	

Nota: La calificación de cada parcial estará dada por la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos. La calificación final será el promedio de las tres calificaciones parciales SIEMPRE Y CUANDO LAS CALIFICACIONES DE LOS EXÁMENES SEAN APROBADOS.

En caso de no haber aprobado un examen parcial, el estudiante está obligado a presentar el examen ordinario y aprobarlo. Si aún en el examen ordinario no aprueba el examen el alumno tendrá que presentarlo en el examen extraordinario siempre y cuando cumpla con el 40% de asistencia al curso.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>1.-Doyle, Lawrence E., Materiales y Procesos de Manufactura para Ingenieros, Prentice Hall, 1988.</p> <p>2.- Kalpakjian, Serope, Manufacturing Engineering and Technology, Addison-Wesley Publishing Company, USA, 1995, Third ed.</p> <p>3. Fundamentos de manufactura Moderna, Mikell P. Groover, Prentice Hall</p> <p>4. N Viswanadham, Y Narahari - 1992 - Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA</p> <p>5.- Groover, Mikell P., Mitchell Weiss y Roger N. Nagel, Robótica Industrial – Tecnología, Programación y Aplicaciones, McGraw-Hill, México</p> <p>6.- Chang, Tien-Chien; Wysk, Richard A.; Wang, Hsu-Pin, Computed Aided Manufacturing, Prentice Hall</p> <p>7.- Bedworth, David D.; Henderson, Mark R.; Wolfe, Philip M., Computer Integrated Design and Manufacturing, McGraw-Hill</p>	<p>1.- Ogata, Modern Control Engineering, Prentice Hall</p> <p>2.- Baumgarther, H., K. Knischewski, H. Wieding, CIM Consideraciones Básicas, Marcombo, España</p> <p>3.- Hartley, John, FMS at Work, IFS, North-Holland</p> <p>4.- Ferré, Masip Rafael, La Fábrica Flexible, Marcombo, España</p> <p>5.- Smith, Cecil, Digital Computer Process Control, Intext Educational Publishers</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE FORMACION BÁSICA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

<p>1. Unidad Académica (s): <u>Centro de Ingeniería y Tecnología "Valle de las Palmas"</u></p> <p>2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) <u>Ingeniería Aeroespacial</u> _____ _____</p> <p>4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje <u>Mecánica Estructural de Materiales Compuestos</u></p> <p>6. HC: <u>3</u> HL <u>2</u> HT _____ HPC _____ HCL _____ HE <u>3</u> CR <u>8</u></p> <p>7. Ciclo Escolar: <u>2012-2</u> 8. Etapa de formación a la que pertenece: <u>Terminal</u></p> <p>9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: <u>Obligatoria</u> <u>Optativa</u> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:</p>	<p>3. Vigencia del plan: <u>2009-2</u></p> <p>5. Clave <u>11382</u></p>
--	---

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 22/03/2012.

Formuló:

Dr. Arturo Abúndez Pliego

Vo. Bo. M.C. Patricia Avitia Carlos.
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y
Tecnología

M.C. Benjamín González Vizcarra

M.C. José Navarro Torres

M.C. Juan Antonio Paz González

II. PROPOSITO GENERAL DEL CURSO

Actualmente existe una tendencia generalizada dentro de la Industria Aeroespacial para utilizar materiales compuestos no solo en mobiliario al interior de aeronave, sino para reemplazar los componentes metálicos estructurales, para mejorar propiedades como amortiguamiento, resistencia a la fatiga y peso, las cuales impactan directamente en la reducción de costos de operación, contaminación, ruido longitudinal de los elementos de aeronave.

Una de las principales ventajas de utilizar materiales compuestos es que se pueden obtener excelentes propiedades de resistencia, rigidez y amortiguamiento dirigido, es decir, se pueden lograr orientaciones específicas de estas propiedades y combinarlas a voluntad del diseñador, además de que se obtiene mayor resistencia a la corrosión y se pueden moldear más fácilmente y en general, el proceso de manufactura es más barato que en los metales. El impulso para el uso de estos materiales es tal, que se puede encontrar informes que mencionan hasta un 50% de uso de materiales compuestos en componentes estructurales de aviones como el Boeing 787 o el Airbus 350, o hasta el 85% en helicópteros.

Esta es una Unidad de Aprendizaje de carácter optativo para el estudiante de Ingeniería Aeroespacial, y tiene el propósito de desarrollar en el estudiante las habilidades para manejar con fluencia concepto asociados a la mecánica de materiales compuestos, para poder traducir un estado de cargas de un elemento de aeronave construido con este tipo de materiales, en un estado de esfuerzos con el cual se puedan tomar decisiones acerca de la modificación geométrica de la pieza tanto a nivel macroscópico como a nivel de componentes. Dado que los materiales compuestos se prefieren sobre los metales a causa de su respuesta dinámica naturalmente amortiguada, es necesario manejar también con solvencia los análisis dinámicos de cargas, así como su respuesta en el tiempo.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Analiza y optimiza la respuesta mecánica de elementos de aeronave estructurales fabricados en materiales compuestos, a través del uso de los modelos matemáticos que representan el comportamiento mecánico de dichos materiales, para lograr disminuir la masa, aumentar la resistencia a la fatiga y disipar la energía mecánica residual de los eventos de vuelo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

- Estudios de caso presentados en clase
- Problemas modelo resueltos
- Reportes de prácticas
- Participación, responsabilidad y actitud en clase
- Evaluaciones parciales y ordinaria
- Proyecto integrador final
- Participación en las actividades colgadas en la plataforma virtual Blackboard

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Duración: 8 Hrs.

- Contenido
1. Introducción.
 - 1.1. Diseño tradicional en la Industria Aeroespacial
 - 1.2. Seguridad convencional en la Industria Aeroespacial
 - 1.3. Tendencias en la innovación de estructuras aeroespaciales
 - 1.4. Aplicaciones de los materiales compuestos

Bibliografía:

- B.F. Backman Composite structures design, safety and innovation. Elsevier 2005. Great Britan.
- Robert M. Jones. Mechanics of Composite Materials. Taylor and Francis, 1999. USA

Competencia:

Reflexiona y discute sobre la importancia de los materiales compuestos y su desarrollo dentro de la industria Aeroespacial, así como su impacto en la seguridad de las aeronaves, a través de la documentación histórica de la evolución en el diseño de elementos de aeronave, con una actitud crítica y propositiva.

<p>Contenido</p> <p>2. Introducción a los materiales compuestos.</p> <p>2.1. Clasificación</p> <p>2.2. Compuestos de matriz polimérica</p> <p>2.3. Compuestos de matriz metálica</p> <p>2.4. Compuestos de matriz cerámica</p> <p>2.5. Compuestos de carbón – carbón</p> <p>2.6. Panales forrados</p> <p>2.7. Reciclado de compuestos reforzados con fibras</p> <p>2.8. Terminología mecánica</p> <p>Bibliografía: Autar K. Kaw. Mechanics of composite materials. Taylor and Francis, 2005. Florida, USA</p> <p>Competencia:</p> <p>Clasifica los materiales compuestos de acuerdo a la naturaleza de sus componentes, a través de la observación de materiales recuperados de uso cotidiano y especializado en áreas de la industria automotriz y aeroespacial, para identificar las características que hacen de los materiales compuestos de uno u otro tipo.</p>	<p>Duración: 12 Hrs.</p>
--	---------------------------------

<p>Contenido</p> <p>3. Micromecánica</p> <p>3.1. Conceptos básicos</p> <p>3.2. Rigidez</p> <p>3.3. Expansión térmica y por humedad</p> <p>3.4. Resistencia</p> <p>Bibliografía: Ever J. Barbero. Introduction to composite materials design. CRC Press, 2011. Florida, USA.</p> <p>Competencia:</p> <p>Calcula y determina las propiedades macroscópicas de materiales compuestos tales como resistencia, rigidez y amortiguamiento, considerando la interacción de los materiales constituyentes, mediante los modelos matemáticos propuestos en la literatura, para tomar decisiones acerca del tipo de materiales y orientaciones que deben usarse en los refuerzos para obtener propiedades particulares para el diseño de elementos de aeronave.</p>	<p>Duración: 15 Hrs.</p>
--	---------------------------------

<p>Contenido</p> <p>4. Macromecánica de materiales compuestos laminados</p> <p>4.1. Coeficientes de rigidez de láminas anisotrópicas generalizadas</p> <p>4.2. Coeficientes de rigidez de una capa homogénea</p> <p>4.3. Laminados cuasi-homogéneos</p> <p>4.4. Laminados de capas homogéneas idénticas e inhomogéneas ortotrópicas</p> <p>4.5. Estructuras en sándwich</p> <p>4.6. Esfuerzos en laminados</p> <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valery V. Vasiliev and Evgeny V. Morosov. <i>Mechanics and Analysis of Composite Materials</i>. Elsevier 2001. UK - Ever J. Barbero. <i>Introduction to composite materials design</i>. CRC Press, 2011. Florida, USA <p>Competencia:</p> <p>Comprende y utiliza los modelos matemáticos que asocian las propiedades macroscópicas de los materiales compuestos con las propiedades estructurales de los constituyentes, basados en las relaciones entre fuerzas y deformaciones establecidas por la micromecánica, para diseñar la mejor orientación de los refuerzos del material compuesto.</p>	<p>Duración: 30 Hrs.</p>
---	--------------------------

<p>Contenido</p> <p>5. Criterios de falla y resistencia de compuestos laminados</p> <p>5.1. Criterio de falla para una lámina compuesta elemental</p> <p>5.2. Criterio de máximo esfuerzo y deformación</p> <p>5.3. Criterio de resistencia</p> <p>5.4. Resistencia interlaminar</p> <p>5.5. Recomendaciones prácticas</p> <p>Bibliografía:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valery V. Vasiliev and Evgeny V. Morosov. <i>Mechanics and Analysis of Composite Materials</i>. Elsevier 2001. UK - Ever J. Barbero. <i>Introduction to composite materials design</i>. CRC Press, 2011. Florida, USA <p>Competencia:</p> <p>Comprende y aplica los criterios de falla para garantizar la resistencia de elementos de aeronave de tipo estructural de materiales compuestos, a través del cálculo de factores de seguridad apropiados.</p>	<p>Duración: 30 Hrs.</p>
---	--------------------------

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identifica y clasifica materiales compuestos utilizando de acuerdo a su composición.	A través de las definiciones generalizadas de los tipos de materiales compuestos, localiza materiales compuestos de su entorno y analiza su composición para clasificarlo		2 hrs
2	Fabrica un material compuesto con base en resina epóxica y refuerzos de fibras de vidrio	Por definición, los materiales compuestos consisten de un material homogéneo que constituye la matriz y un segundo material embebido, por lo que se construirá un material compuesto a base de resina epóxi con refuerzos de fibras de vidrio	Resina epoxi, fibra de vidrio, piezas para reproducir	4 hrs
3	Caracteriza mecánicamente materiales compuestos de resina epoxi y fibra de vidrio	Por medio de pruebas mecánicas estándar de tensión, se caracterizan probetas de materiales compuestos con pruebas de tensión y compresión	Máquina universal de pruebas de tensión, probetas materiales compuestos de resina epoxi y fibra de vidrio	4 hrs
4	Diseña y construye un material compuesto laminado en sándwich con base en placas de polímero y panel de cartón corrugado	Con base en los modelos matemáticos que representan a los materiales compuestos laminados, se proponen arreglos y geometrías para obtener propiedades específicas en direcciones particulares	Placas de resina polimérica y panel de cartón corrugado en forma de panel hexagonal	4 hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El trabajo académico del programa está planeado bajo la modalidad de curso-laboratorio, por lo que sus actividades deberán organizarse tanto en función del análisis de contenidos de carácter teórico, como de la realización de prácticas basadas en la manipulación experimental de situaciones, objetos o tecnologías, a fin de confirmar supuestos teóricos, propiciar el desarrollo de habilidades de carácter instrumental, solucionar problemas del área y “aprender haciendo”. Por lo anterior, es indispensable que las prácticas estén estrechamente supervisadas por el profesor y que se logre una participación muy activa por parte de los alumnos, enfatizando el trabajo en colaboración y la reflexión colectiva.

Durante el curso, se resolverán ejercicios de cálculo y diseño de elementos de aeronave de materiales compuestos, así como su caracterización y determinación de las propiedades mecánicas, a través de los modelos de micromecánica y macromecánica que relacionan las propiedades de los materiales constituyentes con aquellas del compuesto.

Actividades de aprendizaje a realizar fuera de clase:

- Consulta bibliográfica y análisis de diferentes tecnologías existentes para fabricación de materiales compuestos.
- Solución de problemas, tanto los que se incluyen en la bibliografía básica como los propuestos por el profesor, de mayor complejidad a los resueltos en clase.
- Realización de ejercicios de aplicación de diferentes técnicas de solución a problemas tipo, mediante el uso de programas de cómputo.
- Consulta en internet respecto a temas complementarios relacionados con la materia.

Búsqueda de ejercicios prácticos de aplicación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De comportamiento: A través de técnicas didácticas de exposición, trabajo en equipo, trabajo extraclase, participación activa y actitud hacia el grupo de aprendizaje y la comunidad en general.

De desempeño: Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, resolverá ejercicios de los textos indicados en el apartado de fuentes de consulta, además de los adicionales propuestos por el profesor, así como discutir temas complementarios a esta unidad de aprendizaje

De producto: Para cada una de las fechas de evaluación, presentará:

- Ejercicios resueltos
- Informe de avance de proyecto integrador
- Actividades extraclase
- Ensayos

De conocimiento: a través de ejercicios extraclase y evaluaciones parciales durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, además de la presentación ejecutiva del proyecto final.

La calificación final de la unidad de aprendizaje se compone de:

- a) **Evaluaciones escritas: 60%**
- b) **Proyecto integrador final: 40%.** El proyecto final incluye el modelo físico y la memoria de cálculo
- c) **Tareas:** Tareas: Los trabajos de investigación y ejercicios extraclase se considerarán en este apartado. El porcentaje de entrega, siendo superior a 0.7, se sumará a la calificación de cada parcial.
- d) La integración de la calificación final se hará en base a calificaciones aprobatorias de cada rubro.

Los ejercicios indicados para cada tema serán el pase de entrada para cada examen parcial. Aquel estudiante que no presente los ejercicios resueltos, no tendrá derecho a presentar el parcial correspondiente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. B.F. Backman Composite structures design, safety and innovation. Elsevier 2005. Great Britain. 2. Robert M. Jones. Mechanics of Composite Materials. Taylor and Francis, 1999. USA. 3. Autar K. Kaw. Mechanics of composite materials. Taylor and Francis, 2005. Florida, USA. 4. Valery V. Vasiliev and Evgeny V. Morosov. Mechanics and Analysis of Composite Materials. Elsevier 2001. UK 5. Ever J. Barbero. Introduction to composite materials design. CRC Press, 2011. Florida, USA 	<ul style="list-style-type: none"> - Publicaciones del Journal of Composite Materials, de SAGE Journals. - Publicaciones del Journal Composites, de Elsevier - Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales - Proceedings of the International Conference on Composite Materials

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS
PROGRAMA DE ASIGNATURA POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) INGENIERIA AEROESPACIAL 3. Vigencia del plan: **2015-1**

4. Nombre de la Asignatura PROPULSION DE COHETES 5. Clave

6. HC: 24 HL 6 HT HPC ___ HCL ___ HE ___ CR ___

7. Ciclo Escolar: 2015-1

8. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL

9. Carácter de la Asignatura: OPTATIVA

10. Requisitos para cursar la asignatura: SISTEMAS PROPULSIVOS

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 10/10/2011.

Formuló: ING. ANTONIO GOMEZ ROA

Vo. Bo. Patricia Avitia Carlos
Cargo: Subdirección – Centro de Ingeniería y Tecnología

Formuló: ING. JOSE LUIS CERVANTES MORALES

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa terminal de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de CITEC es de carácter optativo y está relacionada con las unidades de enseñanza aprendizaje de propulsión aeroespacial. Para cursarla es requisito haber acreditado las unidades de aprendizaje de sistemas propulsivos

En esta unidad de aprendizaje se relacionan los esfuerzos y deformaciones de los materiales de ingeniería en respuesta a la aplicación de cargas externas y presiones internas

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Identificar y calcular los esfuerzos y deformaciones existentes en los materiales de ingeniería, para dar solución al diseño de sistemas de control de sistemas propulsivos, aplicando metodologías y herramientas, con el fin de optimizar el sistema propulsivo a partir del análisis y resolución de casos prácticos de cargas aplicadas a estos mismos, mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

IV EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

A través de técnicas didácticas diversas se fortalecerá la relación docente-alumno. Aplicando simulaciones, solución de problemas, análisis de casos prácticos.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma [Blackboard](#).

Evidencia de desempeño

- Resolución de problemas en clase y [extraclase](#).
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación en el ámbito científico, industrial o en actividades cotidianas.

Evidencia de producto

- Reporte y presentación de un prototipo propulsivo

Evidencia de conocimiento

- Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales y una exposición).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comprender el origen de los cohetes, así como su relación con los eventos que han cambiado la vida del mundo, a través de un estudio histórico-científico de los diferentes cohetes que se han desarrollado en el ámbito del conocimiento tecnológico y todo esto llevado, mediante el trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO UNIDAD 1

DURACIÓN 10 horas

1. Historia de los cohetes
2. Clasificación de los cohetes por su sistema propulsor (propelente sólido, líquido, nuclear, iónico y plasma)
3. Introducción al proyecto transbordador espacial (Estructura , sistemas propulsores y desempeño)
4. Introducción al programa constelación NASA (Tipos de cohetes, sistemas y misión del programa)
5. Introducción al programa europeo Arian (Sistemas y cohetes utilizados así como su misión)

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender y aplicar los conceptos de impulso producido a través de la conversión de energía potencial almacenada en combustibles dentro de un sistema cámara- tobera .A través del estudio y cálculo de las variables que intervienen en dicho proceso, mediante trabajo desarrollado en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO UNIDAD 2

DURACIÓN 12 horas

1. Características de los materiales propulsores (Reacciones químicas, velocidad de combustión y eficiencia de la combustión del propelente)
2. Análisis de la tobera de Laval (Fórmulas de la velocidad de escape, relación de expansión máxima, empuje , impulso específico, velocidad característica y coeficiente de empuje)
3. Condiciones atmosféricas en el diseño de una tobera (Baja expansión y sobreexpansión)
4. Tipos de toberas (Campana, Cónica, Doble campana, expansión-deflexión, aerospike y thrust vector nozzle)
5. Propiedades mecánicas de los cohetes (Recipientes sujetos a presión, resistencia a la tensión, corte y aplastamiento de los elementos de unión)
6. Diseño y fabricación de un cohete de combustible sólido.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Comprender el concepto de satélite así como el impacto que tienen en la vida del ser humano, mediante el estudio de los diferentes satelitales, mecánica orbital y sus diferentes funciones mediante el trabajo en equipo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a sus compañeros.

CONTENIDO UNIDAD 3

DURACIÓN 8 horas

1. Introducción a los satelites (Qué es un satelite, tipos de satelites, componentes de los satelites y funciones de los satelites)

2.-Introducción a las órbitas satelitales (Mecánica orbital, tipos de orbitas , velocidad de escape, parámetros que definen una órbita y función de las mismas)

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios básicos de la mecánica de materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar el tipo de cargas aplicadas a un elemento y podrá calcular los esfuerzos actuantes en el mismo.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y participación en clase	10%
2.-Elaboración de problemas y tareas	20%
<ul style="list-style-type: none">Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea, fuente Bibliográfica,	
3.-Exposición en clase de temas afines al curso	20%
4.-Reporte del proyecto con el prototipo físico	20%
<ul style="list-style-type: none">Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)ObjetivosDesarrollo experimental.Resultados.Análisis y/o conclusiones.Hojas numeradas.Con la mejor presentación posible	
5.-Exámenes (aplicación de tres exámenes parciales)	30%

EXAMENES SEAN APROBADOS.

En caso de no haber aprobado un examen parcial, el estudiante está obligado a presentarlo en el ordinario y aprobarlo, y si fuese el caso de dos ó más exámenes tendrá que presentar el ordinario completo.

Si aún en el examen ordinario no aprueba el examen este se tendrá que presentarlo en el examen extraordinario siempre y cuando cumpla con el 40% de asistencia al curso.

IX BIBLIOGRAFÍA

Básica

- ✓ Diseño de motor de cohete sólido
Richard Nakka
- ✓ Predicción teórica del centro de presiones
James S. Barrowman

Complementaria

- ✓ Mechanical Design of motor rockets
Michael M. Madsen & Jorgen Franck
- Parámetros Keplerianos de los satélites
Luis Del Molino .

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad académica (s): 1. CITEC VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) Ing aeroespacial. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje Recursos humanos 5. Claves: 11367

6. HC: 2 HL: HT: HPC: HCL: HE 2 CR 4

7. Ciclo escolar: 2009-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa X

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje :

ELABORACIÓN

Fecha de elaboración: 11/05/2012.

Formuló: _____
M.I. Antonio Gómez roa

Vo. Bo. _____

Formuló: _____
Lic. Chariz Daneiry Campa Soto

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Capacitar al alumno para llevar a la práctica planteamientos, políticas y programas para el funcionamiento y optimización de la administración de recursos humanos de las organizaciones informáticas, contando con la información mas relevante de cada área o función de un manera sencilla y actualizada.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Administrar de manera óptima y ética los recursos humanos para realizar las actividades laborales.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Reporte del funcionamiento de un departamento de recursos humanos y sus conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y aplicar el modelo para la administración de recursos humanos

CONTENIDO

Duración

- 1. Conceptos de la administración de personal**
 - 1.1. Elementos esenciales de los Recursos Humanos**
 - 1.2. Propósito de la Administración de los Recursos Humanos**
 - 1.3. Objetivos de la Administración de Recursos Humanos**
 - 1.4. Actividades de la Administración de Recursos Humanos**
 - 1.5. Organización de un Departamento de Recursos Humanos**
 - 1.6. Elementos de Departamento de Personal**
 - 1.7. Función de Servicio de un Departamento de Recursos Humanos**
 - 1.8. Modelo para la Administración de Recursos Humanos**
 - 1.9. DIAGRAMA DE A.R.H. Y SUS DESAFÍOS EN EL ENTORNO**
 - 1.10. Administración Reactiva y Administración Proactiva de Recursos Humanos**
 - 1.11. Aspectos Clave de la Administración de Recursos Humanos**
 - 1.12. CONCEPTO**
 - 1.13. PROPÓSITOS Y OBJETIVOS**
 - 1.14. AREAS INVOLUCRADAS CON ARH**
 - 1.15. FUNCIONAMIENTO DENTRO DEL SISTEMA**
 - 1.16. La empresa como sistema abierto**
 - 1.17. POLÍTICAS DE RECURSOS HUMANOS**
 - 1.18. Técnicas de la ARH aplicadas directamente sobre las personas**
 - 1.19. Técnicas de ARH que suministran datos y decisiones de ARH basadas en datos**
 - 1.20. El éxito organizacional. Esquema de la interacción gerencia- organización- sociedad**
 - 1.21. Factores externos que influyen en el comportamiento de las personas en las empresas**
 - 1.22. Relación entre eficiencia y eficacia**

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y analizar las teorías gerenciales en la administración de recursos humano.

CONTENIDO

Duración

2. Teorías gerenciales

2.1. Dale Caragie

2.2. ABRAHAM HAROLD MASLOW

2.3. Necesidad de Saber y Comprender

2.4. Teorías Gerenciales de Douglas Mc. Gregor

2.5. Escuela de Administración de Sistemas

2.6. Elton Mayo

2.7. Primeras Teorías del Liderazgo

2.8. Administración de La Calidad Total (TQM)

2.9. Teoría de Contingencia

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y aplicar los procesos de reclutamiento de personal considerando los aspectos legales actuales.

CONTENIDO

Duración

- 3. Reclutamiento de personal**
 - 3.1. Proceso de reclutamiento**
 - 3.1.1. Entorno de reclutamiento**
 - 3.1.2. Disponibilidad interna y externa de recursos humanos**
 - 3.1.3. Políticas y normas de la organización**
 - 3.2. Planes de recursos humanos**
 - 3.3. Canales de reclutamiento**
 - 3.4. Formas de solicitud de empleo**
 - 3.5. Proceso de reclutamiento**
 - 3.6. Alternativas del reclutamiento**
 - 3.6.1. Ambiente externo de reclutamiento**
 - 3.6.2. Ambiente interno de reclutamiento**
 - 3.6.3. Métodos utilizados en el reclutamiento interno**
 - 3.6.4. Fuentes externas de reclutamiento**
 - 3.6.5. Métodos externos de reclutamiento**
 - 3.7. Aspecto Legal: Reclutamiento y Selección. CONSTITUCIÓN POLÍTICA**
 - 3.7.1. Ley Federal del Trabajo**
 - 3.8. Análisis y Descripción de Puestos.**

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Conocer y aplicar el proceso de selección del personal en las distintas áreas en la Ingeniería Aeroespacial

CONTENIDO	Duración
4. Selección de personal	
4.1. Proceso de selección	
4.1.1. Recepción preliminar de solicitudes	
4.1.2. Pruebas de idoneidad	
4.1.3. Entrevista de selección	
4.1.4. Verificación de datos y referencias	
4.1.5. Examen médico	
4.1.6. Entrevista con el supervisor	
4.1.7. Descripción realista del puesto	
4.1.8. Decisión de contratar	
4.1.9. Resultados y retroalimentación	
4.2. SELECCIÓN DE PERSONAL M B. WERTHER, JR., KEITH DAVIS	
4.2.1. Objetivos y Desafíos de la Selección de Personal	
4.2.2. Selección de Personal: Panorama General	
4.2.3. Proceso de Selección	
4.3. SELECCIÓN R. WAYNE MONDY, ROBERT M. NOE	
4.3.1. El Proceso de Selección	

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Conocer y aplicar el proceso de capacitación y desarrollo de los recursos humanos en las distintas áreas de la ingeniería Aeroespacial.

CONTENIDO

Duración

5. Capacitación y desarrollo

5.1. Investigación bibliográfica de capacitación y desarrollo

5.2. Para administrar la función de capacitación

5.3. Pasos del proceso de capacitación y desarrollo

5.4. Capacitación y aprendizaje

5.4.1. El Análisis de la necesidad de capacitar

5.4.2. Objetivos de capacitación y desarrollo

5.4.3. Enfoques de capacitación y desarrollo

5.4.4. Técnicas para la capacitación

5.4.5. Evaluación de la capacitación y desarrollo

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Hacer un análisis de puesto de un caso de estudio problema de una corporación aeroespacial

CONTENIDO

Duración

6. Análisis de puestos

6.1. Definición de conceptos

6.2. Habilidad

6.3. Condiciones de trabajo

6.4. Datos generales

6.5. Descripción resumida

6.6. Tareas y responsabilidades

6.7. Requerimientos del puesto

6.8. Condiciones de trabajo

VI. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- a)- Exposición en clase
- b)- Participación de alumnos
- c)- Ejercicios
- d)- Tareas

El curso se basará en clases teórico prácticas en las cuales el maestro dará la introducción a cada tema y posteriormente los estudiantes practicarán ejercicios en horas taller definidas por semana.

VII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- | | |
|--------------------------------|------|
| 1. Evaluaciones parciales : | 50% |
| 2. Participación y asistencia: | 20% |
| 3. Trabajo de taller : | 30% |
| | 100% |

CRITERIOS INSTITUCIONALES:

1. Calificación mínima aprobatoria: 60%
 2. Presentación examen ordinario: 80% Asistencias al curso
 4. Presentación de examen extraordinario si reprueba ordinario y/o no acreditan más del 50% de asistencia al curso.
- EXCENTOS: 70%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. William B. Werther Jr. y Keith Davis. Administración de Personal y Recursos Humanos. Quinta Edición. Ed. Mc. Graw Hill.
2. K. Davis y J.W. Newstrom, El comportamiento humano en el trabajo, McGraw Hill, Tercera edición en español, 1991

Complementaria

1. Gary Dessler. Administración de Personal. Prentice Hall. Sexta Edición.
2. Luis R. Gómez Mejía, David B. Balkin y Robert L. Cardy. Dirección y Gestión de Recursos Humanos. Prentice Hall. Tercera Edición. 2001.
3. L. Fernando Arias Galicia y Víctor Heredia Espinosa. Administración de Recursos Humanos. Editorial Trillas. 5ta. Edición. 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología ECITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Licenciatura en Ingeniería Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Unidad de aprendizaje: Caracterización de Materiales en la Industria Aeroespacial	5. Clave: 11385
6. HC: 02 HL: 02 HT:	HPC: HE: 02 CR: 06
7. Ciclo escolar: 2016-1	8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Optativa	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ciencia de los materiales, ingeniería de materiales aeroespaciales y mecánica estructural de materiales compuestos	

Formuló: M.C. Benjamín González Vizcarra M.C. Miriam Siqueiros Hernández Dr. Víctor Nuño Moreno Ing. Iván Montoya Patiño	Vo. Bo.: Dr. Abdel Mejía Medina Cargo: Subdirector – Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología ECITEC, Unidad Valle de las Palmas
Fecha: Julio 2016	

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO.

Esta unidad de aprendizaje está ubicada en la etapa terminal de octavo semestre de la carrera de Ingeniería Aeroespacial de ECITEC, es de carácter optativo y está relacionada con las unidades de enseñanza aprendizaje del eje transversal del perfil de egreso de “Materiales” con aplicaciones aeroespaciales, para cursar la materia es recomendable haber acreditado las unidades de aprendizaje de: Ciencia de los materiales, ingeniería de materiales aeroespaciales y mecánica estructural de materiales compuestos.

Durante el desarrollo de esta unidad de aprendizaje el alumno caracterizara y seleccionara un material, donde estudiara las propiedades y las aplicaciones de los materiales (cerámicos, polímeros y compuestos) con el fin de cubrir una aplicación específica y los requerimientos aeroespaciales.

III. COMPETENCIA DEL CURSO.

Comprender y diseñar materiales de ingeniería apropiados, para que mediante la **caracterización de los materiales** y el análisis de las propiedades y aplicaciones ingenieriles específicas, así como la resolución de casos prácticos, se seleccione un material óptimo que cumpla con los estándares y especificaciones aeroespaciales así como las características de **desempeño – síntesis – propiedades – costo**, mediante el trabajo cooperativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a la diversidad de ideas entre compañeros de clase así como el uso eficiente de los recursos.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.

A través de técnicas didácticas y diversos trabajos extra clase en los laboratorios y talleres se fortalecerá la relación docente-estudiante; mediante el diseño, planeación, desarrollo y ejecución del procesamiento y caracterización de un material con aplicaciones aeroespacial.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, debates y reflexiones con sus compañeros, además de la participación en foros en la plataforma Blackboard.

Evidencia de desempeño:

- Reporte de Investigación con el formato TESINA.
- Análisis, diseño y propuesta procesamiento y caracterización de un material con aplicaciones aeroespacial.

Evidencia de producto:

- Proyecto de ingeniería de pieza a diseñar.
- Prototipo y planeación del proceso y de la caracterización descrito detalladamente.

Evidencia de conocimiento:

- Resolución de exámenes escritos (3 exámenes parciales, proyecto ejecutado y prototipo finalizado.)

V. DESARROLLO POR UNIDADES**COMPETENCIA:**

Contrastar las diversas clasificaciones, propiedades y tratamientos de los materiales de ingeniería, para que a partir del análisis de las propiedades físicas, químicas, mecánicas de los materiales utilizados en componentes aeroespaciales, puedan seleccionar el material y el proceso de manufactura o síntesis y técnicas de caracterización idóneo que cumpla con la relación de **desempeño – síntesis – propiedades – costo**, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO**Duración: HC:06, HL: 06 , HT: 00****UNIDAD I. MATERIALES COMPUESTOS.**

- 1.2 Materiales compuestos endurecidos por dispersión.
- 1.3 Materiales compuestos particulados.
- 1.4 Materiales compuestos reforzados con fibras.
- 1.5 Características de los materiales compuestos reforzados con fibras.
- 1.6 Fabricación de fibras y materiales compuestos.
- 1.7 Sistemas reforzados con fibras y sus aplicaciones.
- 1.8 Materiales compuestos laminares.
- 1.9 Ejemplos y aplicaciones de materiales compuestos laminares.

V. DESARROLLO POR UNIDADES**COMPETENCIA:**

Conocer, analizar y evaluar los diferentes procesos de elaboración de productos metálicos a través de la deformación plástica, identificar y clasificar los diversos procesos de elaboración de piezas en base a su aplicación, tamaño y velocidad de producción. Así como también el procesamiento de los **materiales cerámicos y vítreos (amorfos) utilizados en la manufactura de algunos componentes de la industria aeroespacial**, para que a partir del análisis de las propiedades físicas, químicas, mecánicas de los materiales utilizados en componentes aeroespaciales, puedan seleccionar el material, el proceso de manufactura ó síntesis y técnicas de caracterización idóneo que cumpla con la relación de **desempeño – síntesis – propiedades – costo**, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO**Duración: HC:06, HL: 06 , HT: 00****UNIDAD II. METALURGIA DE POLVOS.**

- 2.2 Características de los polvos en ingeniería
- 2.3 Características geométricas
- 2.4 Otras características
- 2.5 Producción de polvos metálicos
- 2.6 Atomización
- 2.7 Otros métodos de producción
- 2.8 Prensado convencional y sinterizado
- 2.9 Combinación y mezclado de polvos
- 2.10 Compactación
- 2.11 Sinterizado

- 2.12 Operaciones secundarias
- 2.13 Alternativas de prensado y técnicas de sinterizado
- 2.14 Prensado isostático
- 2.15 Moldeo por inyección de polvos
- 2.16 Laminado de polvos, extrusión y forjado
- 2.17 Combinación de prensado y sinterizado
- 2.18 Sinterizado en fase líquida
- 2.19 Materiales y productos para metalurgia de polvos
- 2.20 Materiales para la metalurgia de polvos
- 2.21 Productos de la metalurgia de polvos
- 2.22 Consideraciones de diseño en metalurgia de polvos
- 2.23 Sistema de clasificación de piezas
- 2.24 Lineamientos para el diseño de piezas en metalurgia de polvos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Definir y diferenciar las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, así como su síntesis, procesamiento y clasificación de los **materiales poliméricos** utilizados en la manufactura de algunos **componentes utilizados en la industria aeroespacial**; para que a partir del análisis de las propiedades físicas, químicas, mecánicas de los materiales poliméricos utilizados en componentes aeroespaciales, puedan seleccionar el material y el proceso de manufactura ó síntesis y técnicas de caracterización idóneo, idóneo que cumpla con la relación de **desempeño – síntesis – propiedades – costo**, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia a las ideas de sus compañeros.

CONTENIDO

Duración: HC:06, HL: 06, HT: 00

UNIDAD III. MATERIALES POLIMÉRICOS.

- 3.2 Clasificación de los polímeros
- 3.3 Polimerización por adición y por condensación
- 3.4 Grado de polimerización
- 3.5 Termoplásticos comunes
- 3.6 Efecto de la temperatura sobre los termoplásticos
- 3.7 Polímeros termoestables
- 3.8 Adhesivos
- 3.9 Procesamiento y reciclaje de polímeros

V. DESARROLLO POR UNIDADES**COMPETENCIA:**

Conocer las principales técnicas de caracterización utilizadas en el campo de los materiales, los principios básicos de funcionamiento, fenómenos físicos involucrados, aplicaciones, limitaciones, información adquirida, interpretación de resultados y técnicas de preparación de muestras para caracterizar materiales con el fin de conocer sus propiedades mecánicas con las transformaciones de fases existentes y evaluar su comportamiento en la aplicación aeroespacial; mediante el análisis de los diagramas de fases y cálculos matemáticos para determinar el tipo de aleación, fases presentes y temperatura de transformación asociadas con las propiedades mecánicas de los materiales, mediante trabajo colaborativo en el que se propicie el respeto y la tolerancia.

CONTENIDO**Duración: HC: 06, HL: 06, HT: 00****UNIDAD IV. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES.**

- 4.2 Normas ASTM
- 4.3 ANALISIS QUIMICO
- 4.4 DRX
- 4.5 TGA
- 4.6 DTA
- 4.7 IFR
- 4.8 MEB
- 4.9 FAM.

VI. ESTRUCTURA DE LAS ACTIVIDADES DEL LABORATORIO Y/O TALLER.

Práctica No. 1 Nombre de la unidad: Materiales Compuestos.					
CONTENIDO TEMÁTICO	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	MATERIAL Y EQUIPO DE APOYO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	TIEMPO
1.1 Materiales Compuestos	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica.</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o en equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, CPU</p> <p>Laboratorio y diversos materiales (cerámicos, polímeros metálicos vidrios etc.)</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Cuadro comparativo de las propiedades básicas de los materiales. Resistencia mecánica, a la temperatura, al choque térmico, al rayado etc.</p> <p>Redacción de informe de laboratorio.</p>	2 hrs.
Práctica No. 2 Nombre de la unidad: Metalurgia De Polvos.					
1.2 Metalurgia De Polvos	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla cañón, CPU.</p> <p>Laboratorio de</p>	<p>Evaluación (prueba objetiva) escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las</p>	<p>Determinación de temperaturas para tratamientos térmicos del acero. Elaboración de</p>	2 hrs.

	<p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>pruebas mecánicas</p> <p>Máquina de tensión.</p> <p>Horno para tratamientos térmicos.</p> <p>Acero</p>	<p>tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>gráfica de Esfuerzo deformación y tabla comparativa de resultados de las propiedades obtenidas en dichos ensayos. Redacción de informe de laboratorio.</p>	
<p>Práctica No. 3 Nombre de la unidad: Materiales Poliméricos y Caracterización de Materiales.</p>					
<p>1.3 Materiales Cerámicos, Poliméricos y compuestos.</p>	<p>Para la unidad se aplicarán las siguientes estrategias:</p> <p>a)- Exposición en clase por parte del maestro</p> <p>b)- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, individual</p> <p>c)- Desarrollo experimental de la práctica</p> <p>d)- Elaboración de ejercicios en clase, individual o equipo</p>	<p>Para toda la unidad Pizarrón, proyector de acetatos, pantalla, cañón, CPU.</p> <p>Laboratorio pruebas mecánicas.</p> <p>Máquina de ensayos de compresión</p> <p>Horno para tratamientos térmicos.</p> <p>Cerámicos</p>	<p>Evaluación escrita al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas que se les asignen a los alumnos, las participaciones en clase, los trabajos de investigación y las conclusiones de los grupos de discusión</p>	<p>Determinación de temperaturas para tratamientos térmicos del acero.</p> <p>Elaboración de gráfica de Esfuerzo deformación y tabla comparativa de resultados de las propiedades obtenidas en dichos ensayos. Redacción de informe de laboratorio.</p>	<p>2 hrs.</p>

OBSERVACIONES:

- a)- Elaboración de tareas
- b- Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo.
- c)- Discusión de temas en grupo y redacción de conclusiones.
- d).- Elaboración de informe de laboratorio.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El curso se llevará a cabo principalmente mediante aplicaciones de casos prácticos de los conocimientos transmitidos por el docente. Además, durante el semestre el estudiante resolverá ejercicios en los cuales aplicará los principios fundamentales de los materiales, éste será revisado periódicamente por el académico verificando avances. Al finalizar el curso el estudiante podrá diferenciar y clasificar los tipos de materiales en función a su estructura cristalina, síntesis y procesamientos con los cuales podrá seleccionar las posibles aplicaciones tecnológicas con el material de ingeniería óptimo que cumpla con relación Desempeño – Síntesis – Propiedades – Costo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CALIFICACIÓN:

MEDIOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	VALOR
1.- Asistencia y Participación en clase.		10 %
2.- Elaboración de problemas y tareas.	<ul style="list-style-type: none">Las tareas deberán traer fecha, nombre, número de tarea,Fuente Bibliográfica, etc. para que una vez revisada sea anexada al portafolio de evidencias.	5 %
3.- Prácticas de laboratorio y Talleres.	Las prácticas deberán estar en un formato de informe técnico el cual tendrá: <ul style="list-style-type: none">Portada, (Con información de la materia, fecha nombre de la práctica, etc.)ObjetivosDesarrollo experimental.Resultados.Análisis y/o conclusiones.Hojas numeradas.Con la mejor presentación posible	10 %
4.- Portafolio. (Ejecución de proyecto "avances").		50 %
5.- Exámenes parciales (3 exámenes parciales y una exposición).		25 %
		100 %

Nota:

- La calificación de cada parcial será resultado de la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos.
- La calificación final será el promedio de las calificaciones parciales.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

BÁSICA

- ✓ **Introduction to composites materials design,**
Ever J. Barbero, Second Ed, CRC press. EUA, 2011
- ✓ **Engineered materials handbook, desk edición2nd Edition,** V1, V2, V3. ASM, Materials Park Ohio, EUA, 1995, Michelle Chair.
- ✓ **Heat treater's guide, Practice and procedures for irons and steels 2nd Edition,** Harry Chandler, Editor. Veronica flint, Manager of Book Acquisitions. ASM, Materials Park Ohio, EUA, 1995
- ✓ **Metallurgy for the Non-Metallurgist** Arthur C. Reardon., International, Second edition, ASM, Materials Park Ohio, EUA, 2011,.
- ✓ **Ciencia e Ingeniería de los materiales,** Askeland Donald R., Phule Pradeep P., sexta edición, editorial CENGAGE Learning, México, D.F. 2011.EEUU 2011. Edit Thames &Hudson
- ✓ Grimaldo López, Saúl (2003). Manual de trabajo. *Taller de Materiales I. Mordería.* México. CIDI-UNAM

COMPLEMENTARIA

- ✓ **Fundamentos de Ingeniería y Ciencia de Materiales,** Askeland Donald R., Fulay Pradeep P., Segunda edición, editorial CENGAGE Learning, México, D.F. 2010.
- ✓ **Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales.** Smith W. F., Mc Graw – Hill / Interamericana.
- ✓ **Introducción a la Metalurgia Física.**
- ✓ Avner Syndey H., Segunda edición, Editorial, Mc Graw – Hill, México, D.F, 1988.
- ✓ **ASM Metals Hand Books The Materials Information Company**
- ✓ **Normas ASTM 2011.**

- ✓ Libro electrónico de la biblioteca digital ebrary a través del portal de <http://biblioteca.uabc.mx> en Libros electrónicos: Alesina, Inna Leptón, Ellen (2010). Exploring Materials: Creative Design for Everyday Objects. Publisher: Princeton Architectural Press. Location: New York, NY, USA
<http://site.ebrary.com/lib/uabc/docDetail.action?docID=10452155&p00=design%20prototype>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA.
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
1. Unidad Académica: Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología ECITEC, Valle de las Palmas	
2. Programa de estudio: Ingeniería Aeroespacial	3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de Unidad de aprendizaje: Formulación y Evaluación de Proyectos	5. Clave: 11371
6. HC: 2 HL: 2 HT: HPC: HE: CR: 4	
7. Ciclo escolar: 2016-1	8. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
9. Carácter de la unidad de aprendizaje: Obligatoria	
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Fuentes de Financiamiento	

<p>Formuló:</p> <p>M.A. Rodolfo Verduzco Rocha Coordinadora del Programa educativo Ingeniería Industrial</p> <p>M.I. Juan Antonio Paz González Coordinador del Programa Educativo Ingeniería Aeroespacial</p>	<p>Vo. Bo.: M.C. Abdel Cargo: Subdirector – Centro de Ingeniería y Tecnología CITEC, Unidad Valle de las Palmas</p>
<p>Fecha: 09 de Junio del 2016</p>	

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Formulación y Evaluación de Proyectos se encuentra ubicado en la etapa terminal del plan educativo en ingeniería Aeroespacial 2016-1.

La finalidad del curso es integrar los conocimientos adquiridos durante los semestres anteriores a la asignatura que le permitan al alumno formular e integrar un proyecto nuevo o de mejora que requiera del uso u optimización de recursos, donde se tenga una idea clara de como emprender un proyecto desde sus primeras etapas hasta poder diseñar un prototipo si se requiera fortaleciendo mucho el área económica mediante un estudio sobre la viabilidad y factibilidad de una inversión a través de la interpretación de diversos indicadores y la toma de decisiones más adecuadas para la organización, con responsabilidad e integridad.

El curso se oferta en el último semestre del programa. El curso complementa los conocimientos adquiridos en la asignatura de emprendedores, para el establecimiento de un proyecto de inversión o plan de negocio.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Formular y evaluar un proyecto de inversión, mediante un estudio sobre la viabilidad y factibilidad de una inversión con la interpretación de diversos indicadores, para la toma de decisiones más rentables y adecuadas para organización con responsabilidad e integridad.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Elaboración de un Proyecto de inversión que incluya un estudio de mercado, técnico, económico y financiero para determinar la viabilidad y factibilidad de la inversión acorde a los objetivos y metas establecidas en documento de manera escrita, formal y estructurada realizado por equipos, con cuatro presentaciones de avance durante el semestre.

Además se deberá realizar un prototipo físico del proyecto el cual deberá participar en un evento de la Universidad.

Evidencia de comportamiento:

- Asistencia (80%) y participación en clases mediante comentarios, avances del proyecto y reflexiones con sus compañero.

Evidencia de desempeño

- Resolución de análisis de casos en clase y extra-clase.
- Investigación de diversos tópicos relacionados con la asignatura ó con alguna aplicación de ésta en el ámbito de proyectos, análisis financiero y en actividades cotidianas de avances del proyecto.

Evidencia de producto

- Prototipo terminado (Funcionando)
- Portafolio final con todos los requisitos para un proyecto.

Evidencia de conocimiento

Resolución de exámenes escritos (2 exámenes parciales y una exposición de proyecto).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia.

Distinguir las partes que conforman un proyecto de inversión viable identificado los elementos que intervienen en su proceso de elaboración, de tal forma que permita razonar la metodología que se debe seguir, de una manera responsable, comparando alternativas posibles y toma de decisiones, de forma responsable y con disciplina.

Contenido Unidad I

Duración: HC:8, HL:0, HT:8

1.- INTRODUCCIÓN A LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

1.1 Generalidades para elaborar y evaluar proyectos de Inversión.

1.1.1 Concepto.

1.1.2 Importancia de los proyectos.

1.1.3 Objetivos de los proyectos.

1.2 Proceso de preparación y evaluación de proyectos de inversión.

1,2.1 Componentes esenciales.

1.2.2 Tipos de estudios que integran el proceso de evaluación de proyectos.

1.2.3 Alcances y limitaciones del proceso de evaluación de proyectos.

1.2.4 Innovación y desarrollo tecnológico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Hacer y analizar una investigación del mercado al cual se planea incursionar las ideas del proyecto, a través del uso de fuentes confiables de tipo primarias y secundarias, que le permitan determinar las características del segmento de oportunidad y cuantificar la demanda y la oferta, así como los precios, utilizando el procedimiento de la investigación de mercado para verificar la posibilidad real de penetración del producto o servicio. Con la finalidad de tomar decisiones sobre la inversión de con una actitud crítica, consiente, razonada. y de trabajo en equipo.

Contenido Unidad II

Duración: HC:8, HL:0, HL: 0

2.- ESTUDIO DE MERCADO

- 2.1 Objetivo y generalidades del estudio de Mercado.
- 2.2 Estructura del análisis de Mercado.
- 2.3 Definición del producto o servicio que se va a proporcionar.
 - 2.3.1 Naturaleza y usos del producto
- 2.4 Análisis de la demanda.
- 2.5 Fuentes de información primarias y secundarias
- 2.6 Encuesta
- 2.7 Análisis de resultados de encuestas aplicadas
- 2.8 Análisis de la oferta.
- 2.9 Análisis de precios.
- 2.10 Análisis de la comercialización.
- 2.11 Conclusión del estudio de mercado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar los requerimientos técnicos necesarios para la realización del proyecto, empleando herramientas administrativas e ingenieriles para la formulación de un reporte técnico con compromiso y disposición para el trabajo en equipo, a través de un análisis de los diversos elementos que componen el estudio técnico de un proyecto, con la finalidad de tomar decisiones de manera adecuada y responsable.

Contenido Unidad III

Duración:HC:12,HL:12,HT:0

3.- ESTUDIO TECNICO.

- 3.1 Objetivos y generalidades del estudio técnico
- 3.2 Estructura del estudio técnico
- 3.3 Tamaño óptimo del proyecto.
- 3.4 Localización optima del proyecto.
 - 3.4.1 Definición de espacios y localizaciones para la producción
- 3.5 Ingeniería del proyecto.
- 3.6 Requerimiento de maquinaria y equipo.
 - 3.6.1 Definición de maquinarias, equipos y bienes de capital para la producción
- 3.7 Recursos Humanos
 - 3.7.1 Competencia y perfiles
 - 3.7.2 Descripción de puestos
 - 3.7.3 Organigrama de la empresa
- 3.8 Marco Legal de la organización.
- 3.9 Conclusión del estudio técnico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Estimar los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto de inversión mediante el análisis de la información financiera recopilada, ordenando y sistematizando la información de carácter monetario que proporcionan los estudios de mercado y técnico, que permita tomar decisiones con una actitud crítica y la aplicación del proyecto, de forma eficiente y responsable.

Contenido Unidad IV

Duración: HC:12, HL:0, HL: 0

4.- ESTUDIO ECONÓMICO

- 4.1 Objetivo del estudio económico.
- 4.2 Estructura del estudio económico.
- 4.3 Determinación de los costos del proyecto.
- 4.4 Inversión total inicial.
- 4.5 Cronograma de inversiones.
- 4.6 Depreciación y amortización.
- 4.7 Capital de trabajo.
- 4.8 Punto de equilibrio.
- 4.9 Estado de resultados y balance general proforma.
- 4.10 Flujo de efectivo.
- 4.11 Costo de capital y tasa mínima de rendimiento.
- 4.12 Financiamiento.
- 4.13 Conclusión de estudio económico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Evaluar el proyecto de inversión a través de herramientas financieras, determinando su viabilidad y factibilidad para la toma de decisiones adecuadas, con sentido crítico y responsable.

Contenido Unidad V

Duración: HC:12, HL:0, HL: 0

5.- EVALUACIÓN ECONÓMICA

5.1 Objetivo del estudio financiero.

5.2 Métodos de Evaluación.

5.2.1 Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

5.2.1.1 Valor presente neto.

5.2.1.2 Tasa interna de rendimiento.

5.2.1.3 Costo anual uniforme equivalente.

5.2.2 Métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

5.2.2.1 Razones Financieras.

5.2.2.2 Periodo de recuperación.

5.2.2.3 Tasa de rendimiento contable.

5.2.2.4 Razón Costo-Beneficio.

5.2.3 Análisis de flujo de efectivo.

5.2.4 Efectos de la inflación en la evaluación del proyecto.

5.2.5 Análisis de sensibilidad.

5.3 Conclusión de la Evaluación Económica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Explicar los posibles riesgos implícitos en un proyecto, a través del uso de técnicas y herramientas de análisis de administración de riesgos, para la determinación de oportunidades de negocio, con actitud prepositiva y disposición para trabajo en equipo.

Contenido Unidad VI

Duración: HC:12, HL:0, HL: 0

6.- ANÁLISIS y ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO.

- 6.1 Proceso de la Administración de riesgos
 - 6.1.1 Planificación de la administración de riesgos
 - 6.1.2 Identificación de riesgos
 - 6.1.3 Análisis cualitativo de riesgos
 - 6.1.4 Análisis cuantitativo de riesgos
 - 6.1.5 Planificación de la respuesta de los riesgos
 - 6.1.6 Monitoreo y control de riesgos
- 6.2 Riesgo y rentabilidad

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. De Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Formular y evaluar proyectos de inversión mediante un estudio sobre la viabilidad y rentabilidad de una inversión con la interpretación de indicadores financieros, para la toma de decisiones más rentables y adecuadas para la organización con responsabilidad e integridad.	Elaborar y evaluar de forma individual o en equipo un proyecto de inversión que le permitan integrar el análisis de mercado, análisis técnico, análisis financiero y la evaluación financiero, aplicando todos los conocimientos adquiridos en el curso.	1.- Pizarrón 2.- Cañón 3.- Computadora 4.-Bibliografía básica	40 Horas

I. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- a) Exposición de temas teóricos acompañados de ejemplos.
- b) Explicación del maestro.
- c) Exposición por equipo de alumnos.
- d) Investigación de las etapas del proyecto de inversión.
- e) Análisis e interpretación de los datos recabados.
- f) Se aplicarán por lo menos 2 exámenes teóricos-prácticos.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación:

Los criterios de acreditación serán los siguientes:

a) Acreditación.

El requisito para acreditar la materia es que el alumno elabore y entregue el proyecto de inversión.

- Asistencia mínima del 80%
- Puntualidad en la entrega y presentación del proyecto
- Cumplimiento con un nivel de complejidad aceptable
- Ortografía del trabajo escrito

b) Evaluación.

Al final de cada tema o etapa del estudio el maestro y el alumno revisarán conjuntamente los avances del proyecto para verificar posibles desviaciones.

c) Calificación.

La calificación final se obtendrá con la suma del porcentaje asignado a cada uno de los exámenes que se apliquen y a la entrega de los avances del proyecto.

•

:

Se recomienda evaluar:

Exposiciones.	10%
Avances del proyecto	10%
Exámenes escritos.	30%
Proyecto final.	50%

Nota: La calificación de cada parcial será resultado de la sumatoria de cada uno de los aspectos antes descritos.

La calificación final será el promedio de las calificaciones por unidad.

Para poder acreditar la unidad de aprendizaje, se deben cumplir además con los requisitos establecidos en el estatuto escolar particularmente de los artículos 63 al 78.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

[1] Gabriel Baca Urbina. (201 0). *Evaluación de proyectos*. (6ta Ed.). México: McGraw Hill. ISBN:13978607150260-5

[2] Vladimir Rodríguez Cairo (201 0) *Formulación y Evaluación de Proyectos* (1a Ed.). México: Limusa

[3] Del Rio, G. C. (2009). *El presupuesto*. Editorial: Cengage Learning. México. Decima edición. ISBN: 9789708300780.

[4] Raul Coss Bu . (2008) *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*. (2a Ed.). México: Limusa ISBN:9681813278.

Complementaria

[1] Gabriel Baca Urbina. (2011). *Fundamentos de Ingeniería Económica* Ed.). México: McGraw Hill.

[2] Nuñez, Z. R. (2008). *Manual para la evaluación de proyectos de inversión*. Editorial Trillas.

[3]Gitman, J. (2007). *Principios de Administración Financiera*. México. Pearson Educación. Décimo primera edición. ISBN 9702610144.

Libro electrónico de la biblioteca digital a través del portal de <http://biblioteca.uabc.mx> en Libros electrónicos:

<http://www.cepal.org/es/publicaciones/5557-manual-de-identificacion-formulacion-y-evaluacion-de-proyectos-de-desarrollo>

<http://www.monografias.com/trabajos102/formulacion-y-evaluacion-proyectos/formulacion-y-evaluacion-proyectos.shtml>

<http://www.eumed.net/ce/2008b/jtd.htm>

<https://bibliopress.wordpress.com/2007/06/04/un-diseno-para-la-evaluacion-del-proyecto-curricular/>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CITEC VALLE DE LAS PALMAS

2. Programa (s) de estudio: Técnico, Licenciatura (s) Ing. Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la Asignatura Motores de Propulsión 5. Clave 11369

6. HC: 2 HL 2 HT _____ HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 6

7. Ciclo Escolar: 2014-1 8. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

9. Carácter de la Asignatura: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la asignatura: Comunicación oral y escrita, Analisis e Investigacion , Termodinamica, Dinamica de Fluidos, Mecanica de Sustentacion, protocolos de comunicación, Ingeniería de materiales aeroespaciales, Avionica y Normatividad Aeroespacial.

Firmas Homologadas

Fecha de elaboración: 20/01/2014.

Formuló:

Ing. Aeronáutica. Erika Patricia May Ortiz
Cargo: Docente.

Vo.. Bo. Patricia Avitia Carlos

Cargo: Subdirector Académico Centro de Ingeniería y
Tecnología (CITEC)

M. I. Antonio Gómez Roa
Cargo: Coordinador del P.E. Ingeniero Aeroespacial

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso proporcionara al alumno las competencias generales para desarrollarse profesionalmente en la Industria Aeronáutica especializada en motores a reacción, en el Área de Diseño y manufactura, así como en el Servicio de transporte aéreo en el área de Ingeniería de Motores, Inspección y Mantenimiento de manera eficiente. La unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio y se ubica en el Área de Ingeniería Aeroespacial.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Familiarizarse con los motores de propulsión, entender su evolución, analizar las características del diseño promoviendo la mejora continua comprendiendo la importancia del mantenimiento e inspección en base a las regulaciones y normas aeronáuticas que dicte la autoridad y/o el fabricante salvaguardando la seguridad y la calidad obteniendo un motor de propulsión aeronavegable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Graficar una comparativa de al menos 4 motores de propulsión , calculando su eficiencia en base a la unidad III
Desarrollar un Programa de Mantenimiento para un motor en base al tipo de aeronave seleccionada, debe contener todos los puntos mencionados en la Unidad IV del temario.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comprender la evolución de los motores de propulsión, hasta la actualidad.

Contenido

Duración : 6 Hrs

I. HISTORIA DEL DESARROLLO DE LA TURBINA DE GAS

- I.1. Heron's Aeolipile. Convierte la presión de Vapor en trabajo mecánico.
- I.2. Cohete Chino
- I.3. Dispositivo de turbina de Giovanni Branca
- I.4. Tercera ley de Sir Isaac Newton 1687. Newton's Horseless carriage
- I.5. Turbo-Super Charger Moss
- I.6. Desarrollo Británico de Sir Frank Whittle
- I.7. Desarrollo Alemán e italiano. Early American Gas Turbine Development
- I.8. Desarrollo en Aeronave comercial. Boeing 707
- I.9. Otros Desarrollos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar los tipos de propulsión existentes y su relación con los principios en los cuales está basado su funcionamiento.

Contenido

II. TEORIA DE PROPULSION

Duración : 15 Hrs

II.1. Tipos de Propulsión

II.1.1. Rocket Jet

II.1.2. Ramjet

II.1.3. Pulsejet

II.1.4. Turbinejet

II.2. Tipos de Motores de Turbina de gas

II.2.1. Produciendo Empuje

II.2.1.1. Turbojet

II.2.1.2. Turbofan

II.2.2. Produciendo Torque

II.2.2.1. Turboprop

II.2.2.2. Turboshaft

II.3. Principios Físicos que gobiernan los motores a reacción

II.3.1. Peso, densidad, Temperatura, Presión, Masa

II.3.2. Fuerza, trabajo, potencia, caballos de fuerza, velocidad, aceleración.

II.3.3. Energía potencial y cinética.

II.3.4. Principio de Bernoulli

II.3.5. Mediciones de Presión:

II.3.5.1. Presión estática

II.3.5.2. Presión total

II.3.5.3. Presión RAM

II.3.5.4. Presión-Velocidad a través del motor.

II.4. Ciclo Brayton

II.5. Leyes de Newton y las Turbinas de gas

II.5.1. Segunda Ley

II.5.2. Tercera Ley

II.6. Cálculos y Empuje en Caballos de Potencia (SHP)

II.6.1. Empuje Estático (Gross Thrust)

II.6.2. Empuje Neto

II.7. Distribución del Empuje.

II.7.1. En el compresor

II.7.2. En la Cámara de Combustión

II.7.3. En la turbina

II.7.4. En el cono de escape.

II.8. Eficiencia Térmica

II.9. Factores que afectan la eficiencia

II.9.1. RPM Límites impuestos en las turbinas de gas

II.9.2. Flujo Axial del compresor

II.9.3. Flujo centrífugo del compresor

II.9.4. Velocidad del sonido

II.9.5. Análisis del Turbofan VS turbojet

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Identificar las partes del Motor de Propulsión analizando su diseño.

Contenido

III. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Duración : 20 Hrs

III.1. Ductos de entrada del motor de propulsión

III.1.1. Principios de Operación

III.1.2. Ductos de entrada vuelos subsónicos

III.1.2.1. RAM pressure Recovery

III.1.3. Ductos de entrada supersónicos

III.1.4. Entrada de los compresores Bellmouth

III.1.4.1. Pantalla de Separación de hielo y arena de la entrada del compresor.

III.1.5. Tomas de entrada del motor y sus efectos en tierra.

III.1.6. Sección de Accesorios

III.2. Sección del compresor

III.2.1. Flujo del compresor centrifugo

III.2.2. Flujo Axial del compresor y abanico

III.2.3. Razones del diseño Multispool

III.2.4. Alabes guía (Inlet guide vanes)

III.2.5. Razón de presión del compresor

III.2.6. Ventajas y Desventajas del compresor de flujo Axial

III.2.7. Efecto cascada (Cascade Effect)

III.2.8. Angulo de ataque y Stall del compresor

III.3. Sección de Combustión

III.3.1. Tipos de cámaras de combustión

III.3.1.1. Cámara de combustión Multiple-Can

III.3.1.2. Cámara de combustión Can-Annular

III.3.1.3. Cámara de combustión Annular (through flow)

III.3.1.4. Cámara de combustión anular Flujo Reversible

III.3.1.5. Nuevos diseños en las cámaras de combustión

III.4. Sección de Turbina

- III.4.1. Rotores y estatores de la turbina
- III.4.2. Función de los estatores en la turbina
- III.4.3. Impulse-Reaction Blades
- III.4.4. Construcción de una turbina axial

III.5. Sección de Escape

- III.5.1. Cono de escape, cono de cola y tubo de escape
- III.5.2. Tobera convergente-divergente. Teoría de las aeronaves supersónicas
- III.5.3. Afterburning
- III.5.4. Supresión de ruido

III.6. Materiales de Construcción

- III.6.1. Construcción de la sección fría (Cold section)
- III.6.2. Construcción de la sección caliente (Hot Section)
- III.6.3. Proceso de construcción
- III.6.4. Estaciones del Motor y Referencias direccionales

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comprender la Importancia del Mantenimiento e Inspección de los motores de propulsión y su planeación, relacionando las normas aeronáuticas aplicables.

Contenido

IV. INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Duración : 20 Hrs

IV.1. Mantenimiento Línea

IV.2. Inspecciones de Mantenimiento programado de línea

IV.3. Reparaciones de Mantenimiento programado de línea

IV.4. Mantenimiento de línea no programado

IV.5. Mantenimiento mayor

IV.6. Mantenimiento mayor limitado

IV.7. Mantenimiento mayor no limitado

IV.8. Mantenimiento modular

IV.9. Inspecciones no destructivas y reparaciones

IV.9.1. Inspección Boroscópica

IV.9.2. Otras inspecciones no destructivas:

IV.9.2.1. Magnetic Particle Method

IV.9.2.2. The Radiographic Method

IV.9.2.3. The Ultrasonic Method

IV.10. Inspecciones y Reparaciones de la Sección Fría

IV.10.1. Desensamble del compresor

IV.10.2. Límites de los daños típicos en los alabes del fan

IV.10.3. Inspecciones y reparaciones del compresor axial

IV.10.4. Reemplazo de Palas

IV.10.5. Inspección y reparación de los alabes estatores de la cubierta del compresor
IV.11. Inspecciones y Reparaciones de la Sección Caliente
IV.11.1. Sección de combustión
IV.11.2. Inspección visual
IV.11.3. Sección turbina
IV.11.4. Eje de la turbina
IV.11.5. Creep and Untwist
IV.11.6. Cubiertas de la turbina, alabes de la turbina, sección de escape
IV.11.7. Principales baleros y sellos
IV.11.8. Características de la vibración del motor
IV.12. Tiempos de Cambio del motor y conceptos de mantenimiento a condición
IV.12.1. Conceptos de mantenimiento
IV.12.1.1. Hard Time
IV.12.1.2. On-Condition
IV.12.1.3. Condition Monitoring
IV.13. Estándares de datos técnicos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diseño de cada parte del motor con material reciclado como ejemplo didáctico	El alumno se familiarizara con el diseño de las partes del motor y sus especificaciones tecnicas, relacionando los conocimientos adquiridos.	Información tecnológica disponible	2 horas.
2	Visitar una empresa de Manufactura de Aviacion, motores preferible.	El alumno podrá relacionar los conocimientos adquiridos generando un aprendizaje significativo.	Empresa de Manufactura Aeronáutica	3 horas

3	Visita a un taller de mantenimiento de Aviación, con algún motor en servicio de mantenimiento, preferible.	Comprender la planeación e inspecciones de mantenimiento de aviación en base a la normatividad aeronáutica, reconocer su importancia e integrar el conocimiento adquirido	Taller Aeronáutico de Motores	6 horas
---	--	---	-------------------------------	---------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro en forma ordenada y consistente los temas, vinculando el contenido con ejemplos reales de la industria realizando apoyos didácticos eficientes que faciliten la comprensión de los temas a tratar haciendo uso de las tecnologías disponibles, motivando a la participación de los alumnos para generar un aprendizaje significativo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son:

Exámenes parciales teóricos **50** puntos

Tareas/Problemas **20** puntos

Proyecto final **30** puntos

- Para poder presentar exámenes parciales se necesitara de un mínimo de 80% de la asistencia a clase, así como el 80% de la entrega de tareas.
- Para aprobar la asignatura es necesario entregar el proyecto final.

La calificación mínima aprobatoria de la asignatura será de 70 puntos.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Farokhi. (2009). Aircraft Propulsion (1st Ed ed.). Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons.
2. Air engines : the history, science, and reality of the perfect engine Autor Finkelstein, Theodor. Signatura TJ765 F55 2001

3. Sayed. (2008). Aircraft Propulsion and Gas Turbine Engines
4. Ciencia e ingeniería de materiales 6a. ed. Autor Askeland, Donald R.
5. Termodinámica 4a ed. Autor Cengel, Yunus A.
6. Thermal design : heat sinks, thermoelectrics, heat pipes, compact heat exchangers, and solar cells Autor Lee, Ho Sung.
7. Federal Aviation Administration. Airworthiness Standards: Aircraft Engines.
8. Manuales de los distintos fabricantes de aeronaves.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
COORDINACIÓN DE FORMACION BÁSICA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS (GUIA)

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica (s): CENTRO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura (s)) INGENIERÍA AEROESPACIAL

3. Vigencia del plan: 2009-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje PROTOTIPO AEROESPACIAL

5. Clave 11370

6. HC: 2 HL: HT: HPC: HCL: HE: 2 CR: 4

7. Ciclo Escolar:

8. Etapa de formación a la que pertenece: TERMINAL

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria Optativa

10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:

Formuló: M.I. ANTONIO GOMEZ ROA

Vo. Bo. M.C. PATRICIA AVITIA CARLOS

Fecha: 10-ENERO-2013

Cargo: SUBDIRECTORA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje Prototipo Aeroespacial se ubica en el octavo semestre del programa de educativo de Ingeniería Aeroespacial, es de carácter obligatorio. En el curso el estudiante reafirma los conocimientos fundamentales que desarrollo durante los semestres cursados al desarrollar un prototipo completo desde hacer una investigación documentada a través de las bases de datos conocidas para hacer búsquedas de revistas científicas y libros que le permita integrar un modelo experimental que incluya los resultados en un reporte técnico con el fin de obtener las competencias necesarias y pertinentes para su desarrollo profesional de manera eficiente en la industria.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Diseñar un proyecto integral de una nave aeroespacial mediante la investigación documental o experimentación para integrar en un modelo físico los conceptos de perfil aerodinámico, empuje, cohetes, satélites o resistencia estructural desarrollando el trabajo colaborativo en equipo, de manera ordenada, con respeto y responsabilidad

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Diseñar un modelo físico de un prototipo didáctico o tecnológico que incluya los resultados del ensayo real de empuje, perfil aerodinámico, de resistencia estructural, de propulsión de cohetes o satélites para experimentar de manera real los conceptos planteados..

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Describir los conceptos bibliográficos e identificar los procedimientos de búsquedas de información científica, mediante las herramientas disponibles en las bibliotecas tanto de las bases de datos y búsquedas de libros con responsabilidad, compromiso y disposición para el trabajo en equipo.

Contenido

Duración 8 HRS

1.- Selección de proyecto aeroespacial e Investigación bibliográfica

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Que es una búsqueda bibliográfica.
- 1.3. Búsqueda de Bases de datos.
- 1.4. Revistas científicas.
- 1.5. Bibliotecas virtuales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Describir las características sistemas de ingeniería aplicados a sistemas aeroespaciales que se requieren para desarrollar un prototipo mediante el análisis de las diversas clasificaciones existentes de fases de estudio aplicando un modelo utilizado por NASA teniendo un compromiso, actitud crítica y disposición para compartir sus ideas con los demás.

Contenido

Duración 14 HRS (4 HC + 8 HT + 12 HL)

2.- Análisis teórico, Experimentación física y computacional aplicado en un sistemas de Ingeniería

- 2.1. Introducción sistemas de Ingeniería
- 2.2. Diversos Organigramas
- 2.3. Sistema de Ingeniería NPR7120.5
- 2.4. Documentos de control por Fases
 - 2.4.1 Pre-fase: Estudio del Concepto
 - 2.4.2 Fase A: Desarrollo tecnológico del concepto
 - 2.4.3 Fase B: diseño preliminar y competencia tecnológica
 - 2.4.4 Fase C: Diseño final y fabricación
 - 2.4.5 Fase D: Ensamble, pruebas e integración del sistema y lanzamiento.
 - 2.4.6 Fase E: Operación y mantenimiento
 - 2.4.7 Fase F: Cierre (transferencia)

- 2.5 Modelo V aplicado a Sistemas Aeroespaciales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Describir la importancia de la integración de un reporte del prototipo mediante un procedimiento de la revisión de diseño preliminar en la identificación de una área de oportunidad con responsabilidad, actitud crítica y disposición para trabajar en equipo

Contenido

Duración 10 HRS (2 HC + 4 HT + 6 HL)

3.- Reporte del proyecto

- 3.1. Introducción a la revisión del diseño preliminar (PDR)
- 3.2. Requerimientos de la misión
- 3.3. Gestión del proyecto
- 3.4. Sistemas y estructuras.
- 3.5. Resumen de Riesgos.
- 3.6. Conclusiones.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Iniciar la exposición de los temas utilizando una actividad detonante que capte el interés del estudiante en relación con el contenido.
- Vincular los contenidos con los casos prácticos representativos a nivel nacional.
- Realizar apoyos didácticos eficientes que faciliten el entendimiento de los temas principales haciendo uso de las tecnologías disponibles.
- Propiciar el planteamiento de preguntas y la solución de problemas, así como el aprendizaje a partir del error.
- Exponer proyectos viables que los estudiantes pueden implementar en la sociedad.
- Propiciar la discusión acerca de los posibles resultados que se obtendrán al controlar una variable de entrada.
- Proporcionar material didáctico actual, claro, pertinente e interesante.
- Realizar actividades que integren un proyecto que incluya planteamiento, diseño, construcción de un modelo y experimentación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen ordinario:

Para tener derecho al examen ordinario debe contar con más del 80% de asistencia.

Examen extraordinario:

Tendrán derecho a examen extraordinario los estudiantes que no presentaron examen ordinario o que habiéndolo presentado no obtuvieron una calificación aprobatoria, siempre que hayan cursado las unidades de aprendizaje con 40% o más de asistencias de clases impartidas.

Al final del semestre se entregará un reporte que debe incluir el prototipo propuesto.

Porcentajes de evaluación:

Asistencia y tareas	20%
Exposición	40%
Prototipo y reporte	60%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Farokhi. (2009). <i>Aircraft</i> (1st Ed ed.). Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons.</p>	<p>Cengel, Y. A. (2009). <i>Termodinámica</i>. (McGraw-Hill, Ed., & C. R. Chávez, Trad.) México, Distrito Federal, México: McGraw-Hill.</p> <p>Alfaomega. (2000). <i>Tablas de Vapor</i>. (I. A. Espejel, Trad.) México, México: Alfaomega Grupo Editor.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología.

2. Programa (s) de estudio: Nivel: Técnico, Licenciatura Ingeniería Aeroespacial 3. Vigencia del plan: 2011-2

4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Técnicas Experimentales en Aerodinámica 5. Clave: 11368

6. HC: 2 HL: 2 HT: 2 HPC: HCL: HE: 2 CR: 8

7. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa X

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Control y Estabilidad de Aeronaves.

ELABORACIÓN:

Fecha: 03/09/2013

ACTUALIZACIÓN:

Fecha: 15/07/2016

Formuló: _____

Dr. Oscar Adrián Morales Contreras.

Vo. Bo.

Dr. David Abdel Mejia Medina

Formuló: _____

M.I. Antonio Gómez Roa.

Cargo: Subdirección de la Escuela de Ciencias de Ingeniería y Tecnología

Formuló: _____

M.C. Juan Antonio Paz González.

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Finalidad: El alumno diseñará experimentos en los que se involucre la visualización de flujo, la medición de velocidades, presiones, fuerzas y momentos que se utilizan para determinar las características de vehículos, artefactos y dispositivos aerodinámicos que estarán sometidos a campos de fluidos.

Importancia: En esta materia se reúnen los conocimientos de las materias de mecánica de sustentación, dinámica de fluidos y termodinámica, para diseñar, construir y analizar un sistema aerodinámico utilizando técnicas, metodologías y procedimientos experimentales bajo normas de la rama aeronáutica. El docente facilitará el proceso de enseñanza- aprendizaje centrado en el alumno y basado en el sistema de competencias.

Ubicación: Esta unidad de aprendizaje se cursa en el 8° semestre, es de carácter optativo y se requiere haber acreditado el curso de control y estabilidad de aeronaves.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar las técnicas de sustentación y la propulsión para la planificación de experimentos que permitan verificar las condiciones de operación y eficiencia térmica de una aeronave.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

A través de diversas actividades como:

- Participación en clase, trabajo en equipo, actitud hacia el grupo.^[L]_[SEP]
- Evaluaciones parciales de teoría durante el semestre.^[L]_[SEP]
- Solución de ejercicios propuestos por el profesor.^[L]_[SEP]
- Trabajos de investigación complementarios a los temas planteados para esta unidad de aprendizaje.
- Proyecto final: Presentar un reporte tipo artículo de resultados del análisis experimental del comportamiento del flujo sobre un modelo aerodinámico diseñado y construido por los estudiantes, utilizando técnicas de visualización y/o medición de presión, velocidad, fuerza y temperatura.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

El alumno comprenderá los principios y fundamentos del diseño de experimentos, identificando los elementos básicos de un modelo experimental y las ecuaciones que rigen los modelos experimentales, que le permitan planear y desarrollar un experimento con elementos básicos de la aeronáutica (modelos aerodinámicos a escala) de manera comprometida, responsable, ética con base en el trabajo en equipo de forma colaborativa y cooperativa.

CONTENIDO.

Duración
HC: 4, HT: 4, HL: 4

1. FORMULACION DE PLAN DE PRUEBA EXPERIMENTAL.

- 1.1. Ecuaciones básicas de termofluidos.
 - 1.1.1. Campo de aceleraciones de un fluido.
 - 1.1.2. Ecuación diferencial de la conservación de la masa.
 - 1.1.3. Ecuación diferencial de cantidad de movimiento.
- 1.2. Diseño de experimentos.
- 1.3. Etapas en el diseño de experimentos.
 - 1.3.1. Planeación y realización.
 - 1.3.2. Análisis.
 - 1.3.3. Interpretación.
 - 1.3.4. Consideraciones prácticas sobre el uso de métodos estadísticos.
 - 1.3.5. Principios básicos.
- 1.4. Números adimensionales y escalamiento.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

El alumno describirá los principales instrumentos de medición de presión que se utilizan en un experimento enfocado al análisis de flujo en sistemas aerodinámicos, además demostrara como calcular el caudal de un sistema utilizando los instrumentos descritos anteriormente, con orden responsabilidad y compromiso.

CONTENIDO.

Duración
HC: 4, HT: 4, HL: 4

2. PRESION.

- 2.1. Concepto de presión.
- 2.2. Instrumentos de referencia de presión.
- 2.3. Transductores de presión.
- 2.4. Calibración de transductores de presión.
- 2.5. Mediciones de presión de fluidos en movimiento.
- 2.6. Medidores de presión diferencial.
 - 2.6.1. Medidores de obstrucción.
 - 2.6.2. Medidores de orificio.
 - 2.6.3. Medidor Venturi.
 - 2.6.4. Tobera de flujo.
 - 2.6.5. Toberas sónicas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

El alumno describirá y comparará los principales instrumentos de medición de temperatura que se utilizan en un experimento enfocado al análisis de flujo en sistemas aerodinámicos, además investigará su aplicación en la industria aeroespacial de manera comprometida, responsable, ética con base en el trabajo en equipo de forma colaborativa y cooperativa.

CONTENIDO.

Duración
HC: 4, HT: 4, HL: 4

3. TEMPERATURA.

- 3.1. Estándares y definiciones de temperatura.
 - 3.1.1. Temperatura de punto fijo e interpolación.
 - 3.1.2. Escalas de temperatura y estándares.
- 3.2. Termometría basada en expansión térmica.
 - 3.2.1. Termómetros de líquido en vidrio.
 - 3.2.2. Termómetros bimetalicos.
- 3.3. Medición de temperatura termoeléctrica.
 - 3.3.1. Efecto Seebeck.
 - 3.3.2. Efecto Peltier.
 - 3.3.3. Efecto Thomson.
 - 3.3.4. Leyes fundamentales de los termopares.
- 3.4. Errores físicos en la medición de temperatura.
 - 3.4.1. Errores de inserción.
 - 3.4.2. Errores de conducción.
 - 3.4.3. Errores de radiación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

El alumno analizará los fenómenos de arrastre y sustentación por fricción y presión de un fluido sobre cuerpos aerodinámicos, mediante las ecuaciones fundamentales y las aplicará en el análisis de modelos y prototipos representativos de la industria aeronáutica, con responsabilidad y compromiso.

CONTENIDO.

Duración
HC: 4, HT: 4, HL: 4

4. MEDICIONES DE CARGAS.

- 4.1. Capa límite.
 - 4.1.1. Espesor de capa límite.
- 4.2. Arrastre.
 - 4.2.1. Arrastre de presión.
 - 4.2.2. Arrastre de fricción.
 - 4.2.3. Coeficiente de arrastre.
- 4.3. Sustentación.
 - 4.3.1. Coeficiente de sustentación.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

El alumno comprenderá los fundamentos metodológicos de la calibración de equipos y sistemas de medición asociados a la industria aeroespacial, identificando los parámetros a través de los cuales es posible reducir la incertidumbre y asegurar la confiabilidad de los resultados en un proceso de medición; mediante el desarrollo y análisis de pruebas o experimentos así como la investigación documental de la Normatividad asociada; de manera comprometida, responsable, ética con base en el trabajo en equipo de forma colaborativa y cooperativa.

CONTENIDO.

Duración
HC: 4, HT: 4, HL: 4

5. CALIBRACION Y CORRECCION DE PRUEBAS.

- 5.1. Conceptos Básicos: Calibración, Confiabilidad y Error.
 - 5.1.1 Intervalo, resolución, exactitud y error.
 - 5.1.2 Clasificación de los Errores: Errores aleatorios y sistemáticos.

- 5.2. Mediciones estadísticas.
 - 5.2.1 Tamaño Muestra.
 - 5.2.2. Análisis de datos: medidas de tendencia central y medidas de dispersión.
 - 5.2.3 Representación gráfica de datos: diagrama de dispersión XY, diagrama lineal.

- 5.3. Análisis de incertidumbre.
 - 5.3.1. Análisis de incertidumbre en la etapa de diseño.
 - 5.3.2. Ejemplo de cálculo de incertidumbre en la medición de la densidad del aire.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

El alumno planifica, diseña y realiza un experimento en el túnel de viento enfocado en el área de ingeniería aeroespacial, utilizando un modelo aerodinámico construido por el mismo para analizar la sustentación, capa límite y el arrastre en dicho modelo, para finalmente presentar los resultados en un reporte tipo artículo,.

CONTENIDO.

Duración
HC: 12, HT: 12, HL: 12

6. APLICACIONES Y TUNEL DE VIENTO.

- 6.1. Sistemas de medición de velocidad de fluido.
 - 6.1.1. Sonda de presión estática.
 - 6.1.2. Anemometría térmica.
 - 6.1.3. Anemometría Dopler.
 - 6.1.4. Velocimetría de imagen de partículas.
- 6.2. Tipos y componentes de túnel de viento.
 - 6.2.1. Sección de pruebas.
 - 6.2.2. Difusor.
 - 6.2.3. Direcciones de flujo.
 - 6.2.4. Transición de sección rectangular a circular.
 - 6.2.5. Mallas direccionadoras de flujo.
 - 6.2.6. Entrada acampanada.
- 6.3. Técnicas de visualización de flujo.
 - 6.3.1. Técnica de humo.
 - 6.3.2. Técnica de keroseno-hollín.
 - 6.3.3. Técnica de hilos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Desarrollar un experimento para determinar cuantitativa o cualitativamente el comportamiento del flujo alrededor de un modelo aerodinámico.	Planear las diferentes etapas requeridas para realizar un experimento con el cual se pueda analizar el comportamiento del flujo alrededor de un modelo aerodinámico utilizando técnicas de visualización de flujo y/o técnicas de medición de velocidad, presión, temperatura o fuerza.	Estación meteorológica. Túnel de viento C-15. Túnel de viento de ECITEC. Tubo pitot tipo L. Manómetro electrónico. Modelo aerodinámico.	6 HORAS

Nota: Cada equipo formado dispondrá de una semana para realizar los experimentos necesarios para la obtención de los resultados. Los equipos propondrán la metodología de medición y construirán el o los modelos aerodinámicos a estudiar, así como el instrumento de medición en caso de no contar con el mismo en el laboratorio.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- El profesor presentará cada uno de los temas de la unidad de aprendizaje, comentará los objetivos y metas que deben alcanzarse y propondrá actividades para lograr las competencias planteadas. Entre estas actividades están la organización de discusiones, en las que el profesor actuará como moderador para dirigir adecuadamente las participaciones de todos y cada uno de los asistentes, las cuales complementará y reforzará, y se propondrán ejercicios de caso basados en situaciones de la vida cotidiana del Ingeniero Aeroespacial, en los cuales se practique la aplicación de los modelos matemáticos que representan al fenómeno.


Actividades de aprendizaje a realizar fuera de clase:

- Consulta bibliográfica de material especializado sobre experimentos y su planeación. [L]
[SEP]
- Solución de problemas, tanto los que se incluyen en la bibliografía básica como los propuestos por el profesor, de [L]
[SEP] mayor complejidad a los resueltos en clase. [L]
[SEP]
- Realización de ejercicios de aplicación de diferentes técnicas de solución a problemas tipo, mediante el uso de [L]
[SEP] programas de cómputo. [L]
[SEP]
- Consulta en internet respecto a temas complementarios relacionados con la materia. [L]
[SEP]

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1.- Asistencia y Participación en clase.	10%
2.- Desarrollo y exposición de resultados de experimento.	30%
3.- Examen oral (unidades II, III y IV).	30%
4.- Examen escrito (Unidades I, V y VI).	30%
Calificación del curso:	100%

Condiciones:

1. La calificación final será la suma de las calificaciones obtenidas en los puntos 1 al 4.
2. Para exentar el examen ordinario deberán tener calificación aprobatoria cada uno de los puntos a evaluar.
3. El examen ordinario y extraordinario contemplaran todos los temas del curso.
4. En cada examen se presentara al menos una pregunta o problema en el idioma inglés. 

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- R. Figliola and D. Beasley. 2009. Mediciones mecánicas teoría y diseño. Ed. Alfaomega, 3a edición. México D.F. [L]
[SEPI]
- Humberto Gutiérrez Pulido y Román de la Vara Salazar. 2012. Análisis y diseño de experimentos. 2 edición. Ed. McGraw Hill.
- J. Barlow, W. Rae and A. Pope. 1999. Low speed wind tunnel testing. Ed. John Wiley & Sons, INC. Third edition.
- Wen Yei Yang. 1990. Handbook of flow visualization. Ed. Taylor and Francis Group. U.S.A.
- F. White. 2004. Fluid Mechanics. 5th Edition. Ed. McGraw-Hill.
- L. Becerra Santiago y M. Guardado González. 2003. Estimación de la incertidumbre en la determinación de la densidad del aire. Centro Nacional de Metrología.

Complementaria

- L. Kirkup and B. Frenkel. 2006. An introduction to uncertainty in measurement. Ed. Cambridge University Press, London. [L]
[SEPI]
- American National Standard. 1985. Laboratory Methods of Testing Fan for Rating. ANSI/AMCA 210-85, AMCA Standard, ANSI/ASHRAE.
- Milton van Dike. 1988. An album of fluid Motion. Ed. Parabolic Press. Stanford. California.

Base de datos electrónica de la biblioteca de UABC:

<http://journals.cambridge.org>

<http://www.sciencedirect.com/>

<http://www.oxfordjournals.org/en/>

<http://onlinelibrary.wiley.com/>

X. PERFIL DEL PROFESOR

A) Doctorado o maestría en ciencias en Ingeniería.

El catedrático contara con una licenciatura a fin al programa educativo de Ing. Aeroespacial, tal como:

Ing. Aeronáutica.

Ing. Mecánica.

Ing. Energías Renovables.

Ing. Química.

El catedrático contara con un posgrado basado en la línea de investigación de Termo fluidos.

B) Diplomado en competencias básicas para la docencia universitaria.