UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOSDEIDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica**: Facultad de Ingeniería, Mexicali; y Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas

2. **Programa Educativo:** Ingeniero Mecánico

3. **Plan de Estudios:** 2020-1

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Integrados de Manufactura

5. **Clave**: 36089

6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. **Etapa de Formación a la que Pertenece**: Terminal

8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje**: Obligatoria

9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Manufactura Asistida por Computadora

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
17 OCT 2019
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA

Rigoberto Zamora Alarcón
Benjamín González Vizcarra
Ana María Castañeda
Elvira Aurora Rodríguez Velarde
Sagrario González Baruch

Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Alejandro Mungaray Moctezuma
Daniela Mercedes Martínez Plata

II. PROPÓSITODE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar técnicas y metodologías de manufactura para mejorar las condiciones y sus necesidades, elaborando o rediseñando los procedimientos. Será necesario al inicio del curso el aplicar los conocimientos y análisis de procesos, así como el conocer los procedimientos de manufactura que sea indispensable utilizar.
Además de tener conocimientos de manufactura se requiere un análisis óptimo de los procesos a utilizar en el producto o servicio seleccionando procedimientos de forma ética, aplicando y adaptando tecnologías avanzadas, minimizando el impacto en el medio ambiente. Se debe ser creativo y trabajar en equipo para implementar de manera innovadora cada una de sus propuestas, se requiere manejo de equipo automatizado y de medición de procesos o servicios productivos.
La unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, se encuentra ubicada en la etapa terminal, pertenece al área de conocimiento de Automatización y Manufactura y tiene como requisito obligatorio para cursarse haber acreditado Manufactura Asistida por Computadora.

III. COMPETENCIADE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las condiciones y necesidades de procesos productivos, mediante la aplicación de sistemas de Manufactura que integren la medición, control y automatización de la manufactura de productos o servicios, para mejorar las condiciones y necesidades de los proceso productivos ya sea para elaborar o rediseñar procesos, que podrán minimizar el impacto en el medio ambiente y las condiciones de trabajo, de forma creativa y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DEDESEMPEÑO

1. Presentación Proyecto de mejora de procesos donde aplique los conocimientos y habilidades que incluya la documentación del trabajo y su exposición conforme a avance de unidades del curso.
2. Presentación de un compendio de problemas que incluya ejercicios resueltos en clase, taller, tareas y prácticas, incluidas en cada una de las unidades aplicadas.
   Participación durante el curso y prácticas en cada unidad.
   Reporte por escrito de conclusiones de prácticas conforme a cada unidad
   Reporte por escrito de visitas industriales conforme a unidad analizada
   Presentación de trabajos de cálculos que incluya consideraciones, criterios empleados, métodos y técnicas de sistemas de manufactura.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Ingeniería concurrente y reingeniería

Competencia:
Analizar procesos productivos y de servicio, por medio del estudio de reingeniería y medidas de rendimiento en su validación, con el fin de determinar las condiciones, necesidades y mejoras de sistemas de manufactura, al final de la unidad mediante plenario se darán las soluciones e investigaciones realizadas de forma creativa, responsable y honesta

Contenido: **Duración:** 9 horas

1.1 Tipos de sistemas de manufactura
1.2 Reingeniería de procesos
1.3 Medidas de rendimiento
1.4 Ingeniería concurrente
1.5 Aplicaciones de los conceptos en procesos reales

UNIDAD II. Sistemas de Mejoramiento

Competencia:
Diseñar o rediseñar procesos productivos y de servicio, a través del análisis de modo de falla, 5 “S” orden, ergonomía, sistemas a prueba de error y preparaciones rápidas para mejorar las operaciones analizadas como métodos previos a la automatización de procesos, al final de la unidad mediante plenario se darán las soluciones e investigaciones realizadas de forma creativa, responsable y honesta

Contenido: **Duración:** 9 horas

2.1 Análisis de modos de falla (FMEA)
2.2 Sistema de orden (programa 5S) y ergonomía
2.3 Sistemas a prueba de error (poka yoke)
2.4 Preparaciones rápidas (SMED)
2.5 Aplicaciones de los conceptos en procesos reales

UNIDAD III. Manufactura celular
Competencia: Evaluar celdas de manufactura, a partir de identificar toda la Metodología de formación de grupos y asignación de equipos, para aplicar el procedimiento en celdas de manufactura mediante la optimización de los sistemas de manufactura, de forma responsable y honesta.
Contenido: **Duración:** 4 horas 3.1 Conceptos de células de manufactura y diferencias con otros sistemas. 3.2 Metodología para la formación de grupos y asignación de equipo. 3.3 Componentes de la distribución de células de manufactura. 3.4 Aplicación de celdas de manufactura.

UNIDAD IV. Automatización y robótica
Competencia: Programar y diseñar operaciones, transportes, inspecciones o almacenamientos, basado en la automatización como control de proceso y robots manipuladores, para determinan la utilización de los controladores y/o robots en los sistemas avanzados de manufactura, mediante la búsqueda de la optimización de sistemas de manufactura, de forma responsable y honesta.
Contenido: **Duración:** 6 horas 4.1 Automatización industrial. 4.2 Tipos de controladores. 4.3 Robots industriales. 4.4 Programación de robots manipuladores. 4.5 Aplicaciones en integraciones industriales.

UNIDAD V. Manufactura integrada por computadora y los sistemas modernos
Competencia: Determinar los tipos de sistemas de manufactura modernos, con base a la identificación de la automatización, control, manejo de información para establecer una red controlada de computadora, que nos da como resultado un sistemas de manufactura integrada por computadora (CIM), es por eso que se aplicara a procesos prácticos de celdas flexibles, mediante la búsqueda de la optimización de la manufactura en los procesos Industriales, de forma responsable y honesta.
Contenido: **Duración:** 4 horas 5.1 Sistemas de manufactura flexible (SFM) y sus componentes. 5.2 Planeación de distribución para la manufactura flexible y su aplicación industria 5.3 Manufactura integrada por computadora (CIM) y sus componentes 5.4 Identificar los requerimientos de los equipos de un CIM para la aplicación de la programación, control y operación a distancia. 5.5 Identificar aplicaciones Industriales por internet en diseño y manufactura virtual.

VI. ESTRUCTURA DE PRÁCTICAS DE TALLER				
No. de Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
1	Analizar procesos productivos, a través del empleo de metodologías de Sistemas de Manufactura, para la evaluación de actividades, entidades y recursos empleados, de forma propositiva y responsable al aplicar las normas vigentes.	Definir y observar los pasos del proceso Llenado de tabla de sistemas de manufactura mediante observación y toma de datos de procedimientos empleados. Análisis y síntesis de datos observados Entregar reporte de conclusiones	Proyector y computadora Video de ejercicio de procesos productivos reales Normas mexicanas de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS) Tablas de sistemas de manufactura Computadora de trabajo	2 horas
2	Evaluar procesos productivos, a través del empleo de metodologías de reingeniería de procesos, para su validación y rediseño de actividades de ser necesario, de forma analítica y responsable.	Definir y observar los pasos del proceso Llena de tabla de diagrama de proceso mediante observación y toma de datos de procedimientos empleados. Calcular los distintos tipos de tiempos de proceso Análisis y síntesis de datos graficados Entregar reporte de conclusiones	Proyector y computadora Video de ejercicio de Procesos productivos reales Tablas de diagramas de proceso Computadora de trabajo o calculadora	2 horas
3	Evaluar procesos productivos, a través de Medidas de Rendimiento, para su validación de forma analítica y responsable.	Definir y observar los pasos del proceso Llena de tabla de Medidas de Rendimientos toma de datos de procedimientos empleados. Calcular medidas de rendimiento Análisis y síntesis de datos observados Entregar reporte de conclusiones	Proyector y computadora Video de ejercicio de Procesos productivos reales Diagramas de procesos evaluados Tablas de hojas de medidas de rendimiento Computadora de trabajo o calculadora	2 horas
4	Analizar proceso productivo, por medio del Método de Análisis del Modo de Falla, para aumentar la eficiencia y control de forma	Definir y observar los pasos del proceso Recolectar los datos en Tablas de Causa Efecto y Análisis de Modo de	Proyector y computadora Video de ejercicio de Procesos productivos reales Diagramas de procesos	1 hora

	responsable y ética.	Falla relativos al proceso Analizar los datos recolectados. Identificar las áreas de mejora Entregar reporte de conclusiones	evaluados Tablas de hojas de causa efecto Tablas de hojas de análisis de modo de falla (FMEA) Computadora de trabajo o calculadora	
5	Rediseñar proceso productivo, por medio del análisis del Orden (programa 5 S) y ergonomía para aumentar el orden, eficiencia y control de las operaciones, considerando la seguridad y fatiga del operador de forma creativa, apegados a las normas responsablemente.	Definir y observar los pasos del proceso Recolectar los datos relativos al proceso Analizar los datos recolectados. Identificar las áreas de mejora Desarrollar e Implementar mejoras Entregar reporte de conclusiones	Proyector y computadora Video de ejercicio de procesos productivos reales Diagramas de procesos evaluados Normas mexicanas e internacionales Plano de distribución de planta Tablas de hojas de orden Tablas de Análisis de riesgo ergonómico Computadora de trabajo o calculadora	2 horas
6	Diseñar un proceso productivo, por medio de preparaciones rápidas (SMED) y Sistemas a prueba de error (Poka Yoke), para realizar el trabajo más sencillo, seguro y con mejor eficacia, de forma creativa y responsable.	Definir y observar los pasos del proceso Recolectar los datos relativos al proceso Analizar los datos recolectados. Identificar las áreas de mejora Desarrollar e Implementar mejoras Entregar reporte de conclusiones	Proyector y computadora Video de ejercicio de procesos productivos reales Plano de distribución de planta Tablas de Análisis de preparaciones rápidas Tablas de análisis de sistemas a prueba de error Computadora de trabajo o calculadora	2 horas
7	Evaluar una celda de manufactura, a partir de las metodologías de distribución, para establecer si la celda está siendo operada adecuadamente de forma responsable.	Identificar y Medir Parámetros Validar los puntos de Metodología para la formación de grupos y asignación de equipo Evaluar los componentes de la distribución de células de manufactura	Proyector y computadora Video de ejercicio de procesos productivos reales Plano de distribución de planta con diagrama de espagueti Tablas de evaluación de celdas Tablas de distribución de celdas Computadora de trabajo o calculadora	2 horas

8	Controlar Robots manipuladores, con base a la programación del tipo de robot y los sistemas periféricos existentes, para optimización del uso de los recursos y materiales de forma creativa y responsable.	Identificar tipo de robot Identificar equipos periféricos y sus tipos de señal digital Establecer rutas a partir de preparación Analizar rutas óptimas para Programarlas Entregar reporte de programación realizada	Proyector y computadora Videos de ejercicios de procesos productivos reales con robot Planos de distribución de planta con diagrama de espagueti de robots interactuando con dispositivos periféricos Tabla de preparación de puntos en estaciones de robot y señales de integración con equipos periféricos Computadora de trabajo	2 horas
9	Evaluar un sistema moderno de manufactura, a partir de las características, factores y tipos de sistemas integrados de manufactura, para optimizar el manejo de maquinaria, equipo y sistemas de manejo de materiales en computadora, de forma creativa y responsable.	Medir parámetros Identificar cada una de las características Identificar cada componente del sistema Identificar el tipo de sistema Evaluar el sistema en sus factores Entregar reporte de conclusiones	Proyector y computadora Video de ejercicio de procesos productivos reales Plano de distribución de planta con diagrama de espagueti Tablas de características, componentes y factores de sistemas flexibles Computadora de trabajo	1 hora

VI. ESTRUCTURA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No. de Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
1	Analizar proceso productivo real, por medio del Método de Análisis del Modo de Falla, para aumentar la eficiencia y control, de forma responsable y ética.	Selección de proceso productivo real. Definir, observación y toma de datos de procedimientos empleados. Recolectar los datos en tablas de causa efecto y análisis de modo de falla relativos al proceso Analizar los datos recolectados. Identificar las áreas de mejora Entregar practica con conclusiones	Datos de proceso con producto o servicio analizado Distribución de planta Diagramas de procesos evaluados Cinta métrica, termómetro, sonómetro y luxómetro Cámara o video digital Tablas de hojas de causa efecto Tablas de hojas de análisis de modo de falla (FMEA) Computadora de trabajo o calculadora	1 hora
2	Rediseñar proceso productivo real, por medio del análisis del Orden (programa 5 S) y ergonomía, para aumentar el orden, eficiencia y control de las operaciones, así como considerar la seguridad y fatiga del operador, de forma creativa, apegados a las normas responsablemente	Selección de proceso productivo real. Definir y observar los pasos del proceso Recolectar los datos relativos al proceso Recolectar los datos relativos a operadores Analizar los datos recolectados. Identificar las áreas de mejora Desarrollar e Implementar mejoras Entregar practica con conclusiones	Datos de proceso con producto o servicio analizado Plano de distribución de planta Diagramas de procesos evaluados Normas mexicanas e internacionales Tablas de hojas de orden Tablas de Análisis de riesgo ergonómico Antropómetro Cinta métrica, termómetro, sonómetro y luxómetro Cámara o video digital Computadora de trabajo o calculadora	5 horas
3	Diseñar un proceso productivo real, por medio de preparaciones rápidas (SMED) y Sistemas a prueba de error (Poka Yoke), para	Selección de proceso productivo real. Definir y observar los pasos del proceso Recolectar los datos relativos al	Datos de proceso con producto o servicio analizado Plano de distribución de planta Tablas de análisis de	3 horas

	realizar el trabajo más sencillo, seguro y con mejor eficacia de forma creativa y responsable.	proceso Analizar los datos recolectados. Identificar las áreas de mejora Desarrollar e Implementar mejoras Entregar practica con conclusiones	preparaciones rápidas Tablas de análisis de sistemas a prueba de error Cinta métrica, termómetro, sonómetro y luxómetro Cámara o video digital Computadora de trabajo o calculadora	
4	Evaluar una celda de manufactura real, a partir de las metodologías de distribución, para establecer si la celda está siendo operada adecuadamente de forma responsable.	Selección de proceso productivo real. Observación y toma de datos de procedimientos empleados. Definir y observar los pasos del proceso Identificar y medir parámetros Validar los puntos de metodología para la formación de grupos y asignación de equipo Evaluar los componentes de la distribución de células de manufactura Entregar practica con conclusiones	Datos de proceso con producto o servicio analizado Plano de distribución de planta con diagrama de espagueti Tablas de evaluación y distribución de celdas Tablas de evaluación y distribución de celdas Cinta métrica, termómetro, sonómetro y luxómetro Cámara o video digital Computadora de trabajo	4 horas
5	Controlar Robots manipuladores en sistema integrado, con base a la programación del tipo de robot y los sistemas periféricos existentes, para optimización del uso de los recursos y materiales de forma creativa y responsable.	Identificar tipo de robot Identificar equipos periféricos y sus tipos de señal digital Establecer rutas a partir de preparación Analizar rutas óptimas para programarlas Entregar reporte de programación realizada	Procesos productivos reales con Robot Planos de distribución de planta con diagrama de espagueti de robots interactuando con dispositivos periféricos Tabla de preparación de puntos en estaciones de robot y señales de integración con equipos periféricos Computadora de trabajo	6 horas
6	Evaluar un sistema moderno de manufactura real a partir de las características, factores y tipos de sistemas integrados de manufactura, para optimizar el manejo de maquinaria, equipo y sistemas de manejo de materiales,	Selección de proceso productivo real. Medir parámetros Identificar cada una de las características Identificar cada componente del sistema Identificar el tipo de sistema	Datos de proceso con producto o servicio analizado Plano de distribución de planta con diagrama de espagueti Tablas de características, componentes y factores de sistemas flexibles	4 horas

	por medio de computadora de forma creativa y responsable.	Evaluar el sistema en sus factores Entregar reporte de conclusiones	Cámara o video digital Computadora de trabajo	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)
El docente funge como facilitador en la construcción del conocimiento y los proyectos que de ellos se deriven en los temas fundamentales de la metodología de cada unidad.

Estrategia de aprendizaje (alumno)
Los alumnos, organizados en equipos de trabajo, desarrollarán un proyecto de aplicación donde apliquen todos los conceptos y condiciones de diseño de procesos o programas de robots.
Al final de cada unidad cada equipo en plenario presentará exposiciones de los avances que han logrado, los cuales servirán de retroalimentación durante la impartición del curso.
Se usa una metodología participativa donde manifiesten dominio del tema en entrega de tareas y reportes de taller y prácticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (5)……..45%
- Reporte de prácticas……15%
- Evidencia de desempeño 1……..35%
  (Proyecto de mejora)
- Evidencia de desempeño 2……..10%
  (Portafolio de evidencias)

Total ……100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Groover, Mikell.P. (2013). *Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing*. Estados Unidos: Prentice Hall.	Ackermann, R. (1988). *Controles Programables Nivel Básico TP 301. Manual de Estudios Lógicos*. España: Festo Didactic [clásica] EMCO Concept Turn 55 Torno de Bancada Inclinada Ref. núm. SP 1055 Edition A2003-04 [clásica] EMCO WinNC SINUMERIK810D/840D Turning Ref.No.EN 1815 Edition E2003-5 [clásica] Mandado, E., Acevedo, J.M., y Fernández, C. (2009). *Autómatas programables y sistemas de automatización*. España: Universidad de Vigo. [clásica] Manual de Robot Mitsubitshi Manuales Robot Terminal C500C UMI-R3 CRS McGroover, M. (2000*). Fundamentos de Manufactura Moderna, Materiales*. *Procesos y Sistemas*. México: Prentice Hall [clásica] McGroover, M., Weiss., y Odrey, N. *Robótica Industrial, tecnología, programación y aplicaciones*. México: McGraw-Hill Oliva, E. (2001). *Sistemas Celulares de Producción*. México: Instituto Politécnico Nacional. [clásica] Viswanadham, N. y Narahari, Y. (1992). *Performance Modelling of Automated Manufacturing Systems*. México: Prentice Hall. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE
El profesor debe poseer título de Licenciado en Ingeniero Mecánico o afín, preferentemente contar con maestría en temas afines a la unidad de aprendizaje. Contar con experiencia docente y/o profesional mínima de un año, además de tener un dominio de TIC, sobre todo de paquetería de Robótica. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.