UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica**: Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Escuela Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas.

2. **Programa Educativo:** Ingeniero Industrial

3. **Plan de Estudios:** 2019-2

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Manufactura Avanzada

5. **Clave**: 34922

6. **HC:** 00 **HL:** 02 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 05

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:** Diseño para Manufactura

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
20 ENE 2019
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

Equipo de diseño de PUA	**Firma**
Ismael Mendoza Muñoz	Ismael M
Manuel Javier Rosel Solís	
Karina Cecilia Arredondo Soto	

Fecha: 11 de septiembre de 2018

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)	**Firma**
Alejandro Mungaray Moctezuma	
José Luis González Vázquez	
Angélica Reyes Mendoza	
María Cristina Castañón Bautista	
Humberto Cervantes de Ávila	

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Manufactura Avanzada ofrece al Ingeniero Industrial las herramientas para desempeñarse de manera eficiente en el área de manufactura; permitiéndole integrar los conocimientos adquiridos en el uso de tecnologías de diseño y manufactura asistidos por computadora y de manufactura aditiva. Lo anterior le proporciona al alumno una formación de mayor pertinencia y competitiva en el sector productivo. Esta asignatura pertenece a la etapa terminal de carácter obligatorio en el área de manufactura; para cursarla es requisito haber aprobado la unidad de aprendizaje de procesos de Diseño para Manufactura.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Crear partes y prototipos de productos, mediante tecnologías de manufactura aditiva y de manufactura asistida por computadora, considerando las normas de seguridad y uso de equipos y herramentales, para la fabricación de piezas, con disciplina y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realizar reportes técnicos de taller que incluya una base teórica, medidas de seguridad, procedimiento, resultados, conclusiones del aprendizaje adquirido anexando un registro fotográfico.

Elaborar un proyecto final que documente el diseño y la fabricación de una pieza o prototipo de producto utilizando tecnologías de manufactura aditiva, software CAM y equipos de control numérico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Contenido:

1. Industria 4.0.
2. Manufactura Aditiva
3. Introducción al control numérico computarizado.
4. Máquinas Herramientas de Control Numérico
5. Manufactura asistida por computadora.
6. Operación de centros de maquinado.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No. de Práctica	**Competencia**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Analizar los conceptos generales de la industria 4.0, desde el enfoque de tecnologías integradoras, para que los sistemas trabajen con seguridad y eficiencia, con una actitud para la solución de problemas.	A través de preguntas guiadoras el profesor aborda los siguientes tópicos: ● Las tecnologías integradoras de la I4.0 y cambios que van a generar su implementación ● Cómo interaccionan los seres humanos con los robots colaborativos o “cobots” dentro de las cadenas productivas. ● Conocer la fabricación aditiva como pieza angular de la fábrica de la era digital ● Las claves de la integración de sistemas en la Industria 4.0: Seguridad, Eficiencia, Ahorro y Prevención En equipos realiza una propuesta inicial de cómo podrán aplicar estos conceptos en su lugar de trabajo.	Pizarrón Internet Computadora, tablet o smartphone	4 horas
UNIDAD II				
2	Seleccionar un proceso de manufactura aditiva, considerando el equipo a utilizar y las características de los materiales y sus limitaciones, costos y precisión, para la fabricación de un modelo a partir de especificaciones, con una actitud analítica.	En equipos, analiza cada principio de manufactura a partir de la información proporcionada por el docente. Identifica las aplicaciones, materiales utilizados y limitaciones de cada proceso. Elige uno de los procesos de manufactura aditiva para un producto seccionado. Analiza la propuesta con el grupo.	Computadora, tablet o smartphone	4 horas
UNIDAD				

III				
3	Analizar las diferentes aplicaciones del control numérico, considerando sus elementos, ventajas y modo de funcionamiento, para identificar sus principales características y factores que lo afectan, con sentido analítico y responsable.	En equipos, analiza cada proceso de mecanizado o medición, donde se aplica el control numérico. Identifica sus elementos, y características. Elabora un reporte de la actividad, explicando las diferentes aplicaciones del CNC.	Pizarrón Internet Computadora, tablet o smartphone	4 horas
UNIDAD IV				
4	Utilizar los comandos G y M de programación, para obtener un código de control numérico en torno o fresadora, considerando herramientas y materiales, con disposición al trabajo colaborativo.	El docente proporciona plano de especificaciones. En equipo analiza la información y generan un código de control numérico. Simula y verifica el código. Elabora un reporte de la actividad.	Pizarrón Internet Computadora, tablet o smartphone	10 horas
UNIDAD IV				
5	Generar una secuencia de operaciones de maquinado, utilizando un software CAM, para obtener un código de control numérico de torno o fresadora, con honestidad y cooperación.	El docente proporciona plano de especificaciones. En equipo elabora un listado de secuencia de operaciones. Utiliza el software CAM para realizar el diseño y simulación de las operaciones de maquinado. Obtiene el código de programación a través del postprocesador del software CAM. Elabora reporte de actividades.	Pizarrón Internet Computadora, tablet o smartphone Software CAM	26 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Utilizar un programa editor, para analizar un archivo de estereolitografía creado en un programa CAD, identificando los factores de orientación de impresión, acabado y utilización de soportes, con responsabilidad.	• El docente proporciona a cada equipo un archivo CAD de un producto. • En equipo, obtiene un archivo en formato de estereolitografía con el archivo proporcionado. • Utiliza un software de edición, analizando la posición de impresión de la pieza. • Imprime el modelo en una impresora tridimensional. • Elabora el reporte de la actividad.	Pizarrón Internet Computadora, tablet o smartphone Impresora 3D Filamento de plástico	4 horas
UNIDAD IV				
2	Operar un equipo de control numérico, para la fabricación de piezas, considerando especificaciones, herramientas, materiales y sistemas de sujeción, con seguridad y disciplina.	• En equipos revisa las condiciones de seguridad del equipo. • Prepara y ajusta el equipo. • Ejecuta el programa de maquinado. • Verifica la pieza fabricada. • Realiza la limpieza de los equipos. • Genera reporte de actividades.	Equipo de control numérico (fresadora, torno). Portaherramientas Herramientas de corte (cortadores, buriles, etc.) Vernier Equipo de protección personal	20 horas
3	Crear partes y prototipos de productos, mediante tecnologías de manufactura aditiva y/o manufactura asistida por computadora, considerando las normas de seguridad y uso de equipos y herramentales, para obtener modelos a escala, con disciplina y responsabilidad.	El estudiante selecciona un proyecto en el que aplica técnicas de manufactura aditiva y/o manufactura asistida por computadora. Realiza una presentación oral del proyecto. Entrega un reporte técnico.		8 horas

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)

- Reactivación del conocimiento previo (Materiales de Ingeniería, Procesos de Manufactura, Metrología y Normalización, Diseño para Manufactura, entre otras).
- Exposición de prácticas y actividades de taller y laboratorio, utilizando software y equipo.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Abstracción de modelos
- Demostraciones
- Ejercicios de taller
- Resolución de problemas prácticos utilizando software y equipo CAM, CNC y Manufactura Aditiva (impresión 3D).
- Desarrollo del Proyecto final.

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 con 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

- Actividades y productos de taller……...35%
- Reportes técnicos de laboratorio……35%
- Proyecto final. ……30%
  (Evidencia de desempeño)

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bandyopadhyay, A. y Bose, S. (2016). *Additive manufacturing.* Estados Unidos: Ed. CRC Press.

Hass Automation Inc. (2014). *Manual del operador del torno*. Recuperado de: http://diy.haascnc.com/sites/default/files/Locked/Manuals/Operator/2014/Lathe/Translated/Lathe_Operators_Manual_96-ES8900_Rev_A_Spanish_January_2014.pdf

Hernández G.; Mendoza, J. (2015). *Fundamentos y planeación de la manufactura automatizada: un enfoque de los sistemas integrados de la manufactura*. México: Ed. Pearson.

Koenig, D. T. (1994). *Manufacturing Engineering: Principles for Optimization: Principles for Optimization.* Estados Unidos: Ed. CRC Press. [Clásica]

Pande, S. (2012). *Computer graphics and product modeling for CAD/CAM.* Reino Unido: Ed. Alpha Science International. [Clásica]

Rodríguez-Rivas, J.A., Arredondo-Soto, K.C., (s.f.). *Manual de Operación de Micro-fresa CNC.* Memoria de servicio social. Universidad Autónoma de Baja California.

Complementarias

Cruz, F. (2011). *Control numérico y programación II: sistemas de fabricación de máquinas automatizadas: curso práctico.* México: Ed. Alfaomega. [Clásica]

Groover, M. (2008). *Automation, production systems, and computer integrated manufacturing*. Estados Unidos: Ed. Pearson.[Clásica]

Kalpakjian, S.; Schmid, S. R. (2014). *Manufactura, ingeniería y tecnología*. México: Ed. Pearson Educación.

Nanfara, F.; Uccello, T.; Murphy, D. (2008). *The CNC workshop: a multimedia introduction to computer numerical control: version 2.0*. Estados Unidos: Ed. Schroff Development Corporation. [Clásica].

Wright, T.; Berkeihiser, M. (2012). *Manufacturing and automation technology.* Estados Unidos: Ed. The Goodheart-Willcox Company, Inc.[Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparte el curso debe contar con título en Ingeniero Mecánico, Industrial o área afín, preferentemente con estudios de posgrado en ingeniería y cursos de actualización docente. Experiencia en el área de materiales, manufactura, diseño y la enseñanza en el nivel superior. Proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo. Preferentemente contar con dos años de experiencia docente.