

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:** Materiales de Ingeniería
5. **Clave:** 34900
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

José Rubén Medina Gallegos
Karina Cecilia Arredondo Soto
Ismael Mendoza Muñoz
Teresa Carrillo Gutierrez
Luz del Consuelo Olivares Fong

Fecha: 06 de septiembre de 2018

Firma

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Angélica Reyes Mendoza
María Cristina Castañón Bautista
Humberto Cervantes De Ávila

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Materiales de Ingeniería es una asignatura que proporciona una base de conocimientos generales para comprender, diferenciar y evaluar los materiales ingenieriles considerando sus propiedades a través del análisis de ejemplos que involucran el desempeño, propiedades y costos con una actitud objetiva y responsable con el entorno. El conocimiento adquirido le permite tomar decisiones para seleccionar entre los diferentes materiales distinguiendo sus ventajas y desventajas. La unidad de aprendizaje de Materiales de Ingeniería se ubica en la etapa básica de carácter obligatorio y pertenece al área de manufactura.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diferenciar los materiales ingenieriles, a partir de sus propiedades (mecánicas, físicas, químicas, eléctricas, magnéticas y ópticas) y estructuras (cristalinas y amorfas), para su correcto uso dentro de los sectores productivos, con respeto al medio ambiente y pensamiento crítico.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto final que involucre identificar y evaluar los materiales ingenieriles que constituyen un producto comercial. Realizar reportes técnicos de prácticas y taller de materiales de ingeniería que incluya una base teórica, medidas de seguridad, procedimiento, resultados, conclusiones del aprendizaje adquirido anexando un registro fotográfico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Conceptos básicos de la ciencia e ingeniería de los materiales

Competencia:

Diferenciar los tipos de materiales que se utilizan en la industria, para el diseño e innovación de sus productos, aplicando técnicas básicas, para la selección de materiales de acuerdo con su funcionalidad, con un pensamiento crítico y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1 Conceptos básicos.
- 1.2 Tipos de materiales.
- 1.3 Selección de materiales.
- 1.4 Futuras tendencias en el uso de los materiales.

UNIDAD II. Estructura, defectos e imperfecciones de los arreglos atómicos

Competencia:

Analizar el arreglo atómico e imperfecciones dentro de los materiales, con la finalidad de identificar su microestructura y comportamiento, utilizando ecuaciones generales y nomenclaturas que permiten describir dichos arreglos, con una actitud creativa y disciplina.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1 Estructura y geometría cristalina.
- 2.2 Estructuras amorfas.
- 2.3 Posiciones, direcciones y planos en celdas unitarias.
- 2.4 Solidificación e imperfecciones cristalinas.
- 2.5 Difusión atómica en sólidos.

UNIDAD III. Propiedades de los materiales

Competencia:

Determinar las propiedades generales que poseen los materiales, para establecer diferencias entre un material y otro según sus propiedades específicas, a través del uso de técnicas de caracterización de materiales, con disciplina y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 3.1 Propiedades mecánicas.
- 3.2 Propiedades físicas y químicas.
- 3.3 Propiedades eléctricas y magnéticas.
- 3.4 Propiedades ópticas.
- 3.5 Otras propiedades de los materiales.

UNIDAD IV. Materiales metálicos y sus aleaciones

Competencia:

Comparar las aleaciones ferrosas y no ferrosas en los materiales metálicos, para justificar sus aplicaciones industriales como su disposición final, identificando su composición química y propiedades, con responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1 Conceptos básicos.
- 4.2 Materiales ferrosos.
 - 4.2.1 Clasificación del acero y hierros fundidos.
 - 4.2.2 Producción del arrabio y el acero.
- 4.3 Materiales no ferrosos.
 - 4.3.1 Clasificación de los materiales no ferrosos.
 - 4.3.2 Producción del aluminio y el cobre.
- 4.4 Aspectos fundamentales de las aleaciones metálicas.
- 4.5 Aplicaciones en la industria y disposición final.

UNIDAD V. Polímeros y otros materiales ingenieriles

Competencia:

Evaluar los polímeros y otros materiales ingenieriles, mediante el estudio de sus propiedades específicas, para definir sus aplicaciones industriales como su disposición final, con capacidad de tomar decisiones.

Contenido:

Duración: 3 horas

5.1 Materiales poliméricos.

- 5.1.1 Grados de polimerización.
- 5.1.2 Clasificación: termoplásticos, termoestables y elastómeros.
- 5.1.3 Caracterización de polímeros.
- 5.1.4 Aplicaciones y disposición final.

5.2 Otros materiales ingenieriles

- 5.2.1 Materiales cerámicos.
- 5.2.2 Materiales compuestos
- 5.2.3 Materiales semiconductores.
- 5.2.4 Aplicaciones en la industria y disposición final.

UNIDAD VI. Tratamientos térmicos

Competencia:

Modificar las propiedades de los materiales metálicos, mediante la aplicación de tratamientos térmicos y termoquímicos, para mejorar sus propiedades específicas, con responsabilidad y cooperación.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 6.1 Diagrama de fases en equilibrio
- 6.2 Procesos de tratamientos térmicos totales.
 - 6.2.1 Templado.
 - 6.2.2 Recocido.
 - 6.2.3 Normalizado.
 - 6.2.4 Revenido.
- 6.3 Tratamientos térmicos superficiales.
- 6.4 Tratamientos termoquímicos.

UNIDAD VII. Deterioro de los materiales

Competencia:

Examinar los diferentes métodos anticorrosivos, mediante la evaluación de sus ventajas y desventajas, buscando disminuir el deterioro de los materiales considerando las implicaciones ambientales y de costos, con responsabilidad social.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 7.1 Oxidación de los materiales.
- 7.2 Formas específicas de corrosión.
- 7.3 Pasivación de metales y aleaciones.
- 7.4 Métodos anticorrosivos en general.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los tipos de materiales que se usan en la industria, para el diseño e innovación de sus productos, mediante el análisis de información bibliográfica, con una actitud proactiva y con responsabilidad.	1. El profesor entrega una evaluación sobre los conceptos básicos de los materiales ingenieriles. 2. En equipo, responde a la evaluación. 3. Presenta y discute sus hallazgos frente al grupo.	1. Evaluación por escrito. 2. Equipo de cómputo. 3. Acceso a Internet.	2 horas
UNIDAD II				
2	Calcular las características del arreglo atómico e imperfecciones dentro de los materiales, utilizando ecuaciones generales y nomenclaturas, para describir dichos arreglos, con una actitud proactiva y responsable.	1. El docente proporciona un listado de problemas relacionados con el cálculo de: - Radio atómico. - Determinación de estructura cristalina. - Parámetro de red. - Número de átomos por celda. - Factor de empaquetamiento. - Direcciones y planos cristalográficos. 2. En equipo, responde a los problemas. 3. Presenta y discute sus hallazgos frente al grupo.	1. Problemas por escrito. 2. Calculadora. 3. Equipo de cómputo. 4. Tabla de propiedades de los materiales.	6 horas
UNIDAD IV				
3	Clasificar los materiales metálicos como aleaciones ferrosas y no	1. En equipo, los alumnos investigan sobre las	1. Bibliografía básica y complementaria.	2 horas

	ferrosas, mediante su composición química y propiedades, para entender sus aplicaciones, con aprendizaje autónomo y puntualidad.	aplicaciones de los materiales metálicos usando la bibliografía propuesta. 2. Propone una clasificación de los materiales metálicos mediante un elemento gráfico. 3. Se presenta los diferentes gráficos frente al grupo y se comentan las similitudes y diferencias.	2. Equipo de cómputo. 3. Internet 4. Plumones, rotafolio, cartulinas.	
4	Analizar el proceso de producción del acero, a través del uso de videos y material audiovisual, para identificar las variables intervinientes en el proceso, con conciencia ambiental y objetividad.	1. El docente presenta el proceso de producción del acero. 2. El alumno expone sus dudas y comentarios sobre el proceso productivo. 3. En equipos, realiza un reporte técnico el cual incluya los aspectos generales del proceso de acería.	1. Equipo de cómputo 2. Internet 3. Cañón 4. Videos y material audiovisual	2 horas
UNIDAD VI				
5	Describir las fases presentes en un diagrama binario, para señalar fases según temperatura y composición, por medio de referentes teóricos, con una actitud creativa y con disciplina.	1. El docente proporciona diagramas binarios a analizar. 2. Realiza los ejercicios de análisis de los diagramas binarios proporcionados. 3. Presenta sus resultados. 4. El docente retroalimenta los resultados presentados.	1. Diagramas binarios. 2. Colores. 3. Problemas por escrito.	2 horas
UNIDAD VII				
6	Identificar los métodos anticorrosivos, mediante el estudio de casos, para proponer una correcta selección que disminuya el deterioro de los materiales, con responsabilidad social y prudencia.	1. El docente proporciona el caso a estudiar. 2. En equipos, discute y elabora una propuesta. 3. Presenta su propuesta frente al grupo.	1. Caso de estudio por escrito. 2. Equipo de cómputo. 3. Acceso a Internet.	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los laboratorios de la especialidad de manufactura, mediante visitas guiadas, para reconocer los materiales y equipos y las normas de seguridad asociadas, con actitud proactiva y prudencia.	El profesor realiza un recorrido junto con los estudiantes por los diferentes laboratorios asociados con la especialidad de manufactura: 1. Laboratorio de Materiales de Ingeniería. 2. Laboratorio de Procesos de Fabricación. 3. Laboratorio de Diseño para Manufactura. 4. Laboratorio de Ingeniería de Manufactura. En cada laboratorio el profesor explica los materiales y equipos disponibles, así como el reglamento general para uso de laboratorios y de seguridad. El estudiante realiza un informe técnico.	1. Internet 2. Computadora 3. Materiales disponibles en almacén asociados a la unidad de aprendizaje de Materiales de Ingeniería	4 horas
UNIDAD II				
2	Modelar las estructuras cristalinas, mediante el sistema de apilamiento, para clasificar las 14 redes de Bravais, con creatividad e iniciativa.	1. El estudiante identifica las 14 redes de Bravais y las clasifica. 2. Determina los vectores de base de la celda primitiva unidad. 3. Determina las posiciones de	1. Materiales para modelar: pinturas, palillos, bolas de unicel, pegamento, tijeras, entre otros. 2. Internet	4 horas

		los puntos en la celda unidad no primitiva. 4. Identifica los elementos de simetría propios de cada sistema. Analiza las redes correspondientes a cada sistema y busca si pudieran existir más. 5. Identifica las diferentes estructuras cristalinas. Sistema cristalográfico. Celda unidad. Motivo (coordenadas de los átomos de la base). Grupo puntual. 6. Realiza estructuras mediante el sistema de apilamiento. Analiza las diferencias entre estructuras compactas y no compactas. 7. El estudiante realiza el modelo y documenta el informe técnico.		
UNIDAD IV				
3	Evaluar el comportamiento de metales, mediante la realización de experimentos, para identificar sus propiedades, con respeto por las normas de seguridad y colaboración.	1. El profesor entrega el protocolo de práctica para realizar los experimentos para identificar propiedades. 2. El estudiante realiza el informe técnico de cada experimento asociado con cada propiedad.	1. Piezas metálicas por evaluar 2. Equipo para caracterización de materiales. 3. Equipo de protección personal. 4. Computadora. 5. Internet.	8 horas
UNIDAD V				
4	Caracterizar los polímeros, mediante el estudio de sus propiedades, a fin de determinar sus aplicaciones industriales, con capacidad de tomar decisiones y	1. El profesor entrega protocolo para realizar la caracterización. 2. En equipos, desarrolla el protocolo aplicando las	1. Piezas de material polimérico. 2. Equipo para caracterización de materiales poliméricos. 3. Equipo de protección personal. 4. Computadora	6 horas

	colaboración.	medidas de seguridad. 3. Realiza un informe técnico.	5. Internet	
UNIDAD VI				
5	Modificar las propiedades de los materiales metálicos, mediante la aplicación de tratamientos térmicos y termoquímicos, para incrementar sus aplicaciones al mejorar su desempeño, con responsabilidad y actitud proactiva.	1. El estudiante selecciona un material de acero y mide su dureza. 2. El estudiante aplica un proceso de temple. 3. El estudiante mide la dureza del material después del temple. 4. El estudiante analiza la microestructura de un metal, después le aplica un tratamiento termoquímico. 5. El estudiante vuelve a analizar la microestructura del metal. 6. El estudiante realiza un reporte técnico.	1. Pieza metálica 2. Durómetro 3. Microscopio metalográfico 4. Horno 5. Sustancias químicas 6. Equipo de protección personal. 7. Computadora.	6 horas
UNIDAD VII				
6	Identificar las ventajas y desventajas del uso de recubrimientos, para entender su importancia en la industria, por medio de la inspección visual de partes, con un enfoque preventivo y analítico.	1. En equipos, prepara las muestras. 2. Inspecciona las piezas. 3. Compara los resultados obtenidos con los otros equipos. 4. El estudiante realiza un reporte técnico.	1. Partes con y sin recubrimiento. 2. Salmuera. 3. Recipientes con tapa.	4 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)

- Exposición oral.
- Estudio de casos.
- Demostraciones.
- Foro de discusión.
- Actividades de trabajo colaborativo.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Investigación documental.
- Ensayos.
- Resúmenes.
- Organizadores gráficos (mapas mentales, conceptuales, cuadros comparativos, etc.).
- Resolución de problemas.
- Estudio de casos.
- Demostraciones.
- Reportes técnicos.
- Exposiciones orales.

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.....	20%
- Tareas.....	10%
- Reportes técnicos de prácticas de laboratorio.....	30%
- Examen.	30%
- Proyecto final.....	10%
(Evidencia de desempeño)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Askeland, D. R. y Wright, W. J. (2017). <i>Ciencia e ingeniería de materiales</i>. México: Cengage Learning. Callister, W. D., y Rethwisch, D. G. (2011). <i>Materials science and engineering</i> (Vol. 5, pp. 344-348). Estados Unidos: John Wiley y Sons. [clásica] Dowling, N. E. (2012). <i>Mechanical behavior of materials: engineering methods for deformation, fracture, and fatigue</i>. Estados Unidos: Pearson. [clásica] Liebowitz, H. (Ed.). (2018). <i>Fracture of Metals: An Advanced Treatise</i>. Elsevier. Smith, W. F. y Hashemi, J. (2014). <i>Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales</i>. México: McGraw-Hill Interamericana. Tsai, S. (2018). <i>Introduction to composite materials</i>. Routledge.	Barbero, E. J. (2017). <i>Introduction to composite materials design</i>. CRC press. Borrás, V. F., Gimeno, O. Á. F., y Muñoz, N. M. (2016). <i>Caracterización de materiales poliméricos</i>. Editorial España: Universitat Politècnica de Valencia. Callister, W. D. (2012). <i>Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales</i>. México: Limusa. [clásica] Halpin, J. C. (2017). <i>Primer on Composite Materials Analysis</i>, (Revised). Routledge. Newell, J. (2011). <i>Ciencia de materiales: aplicaciones en ingeniería</i>. México: Alfaomega. [clásica] Thakur, V. K., y Thakur, M. K. (Eds.). (2016). <i>Handbook of sustainable polymers: Processing and applications</i>. CRC Press.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe contar con título de Ingeniero Industrial o área afín, preferentemente con estudios de posgrado en ingeniería y cursos de actualización docente. Experiencia en el área de materiales, manufactura y la enseñanza en el nivel superior. Proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.