



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Ingeniería de los Materiales			17426
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso Taller	Básica Particular	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
No Aplica		No Aplica	Procesos de Manufactura 17453
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ing. Mecánica Eléctrica		Elementos y Equipos Mecánicos	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Mecánica Eléctrica		Procesos de Manufactura	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
José Nieves Carrillo Castillo Salvador Enrique León Robles Joel Aguilar Rosales Cesar Alberto Reynoso García Miguel Ángel López Álvarez		3/Mayo/2018	



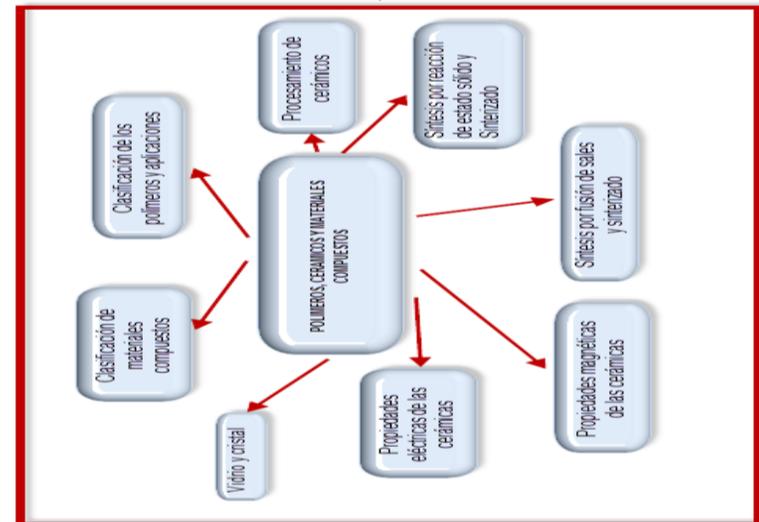
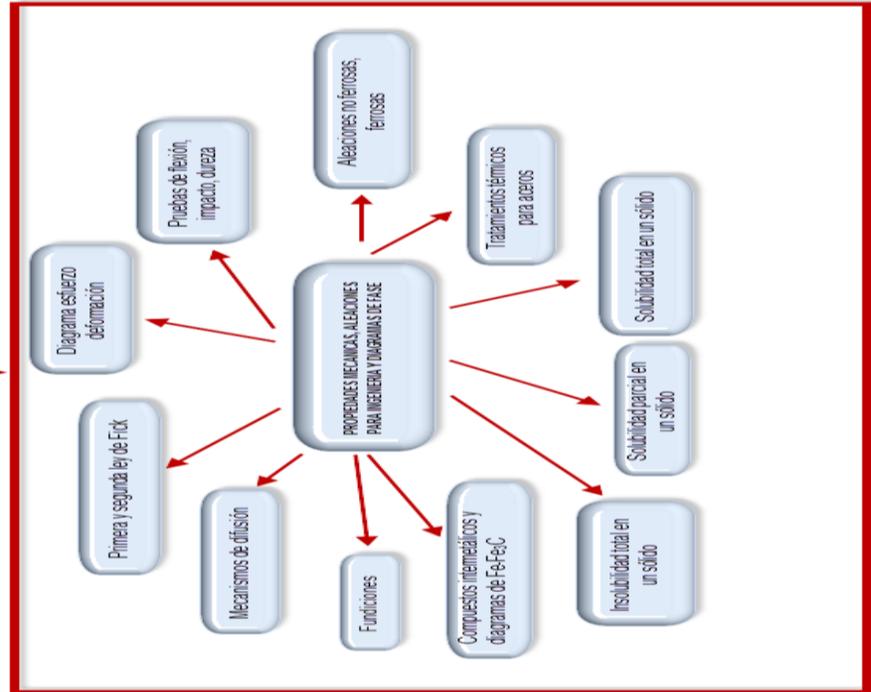
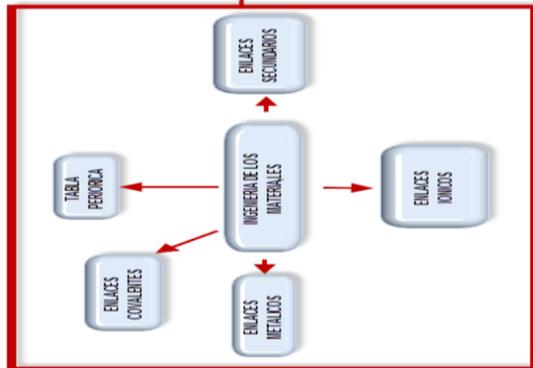
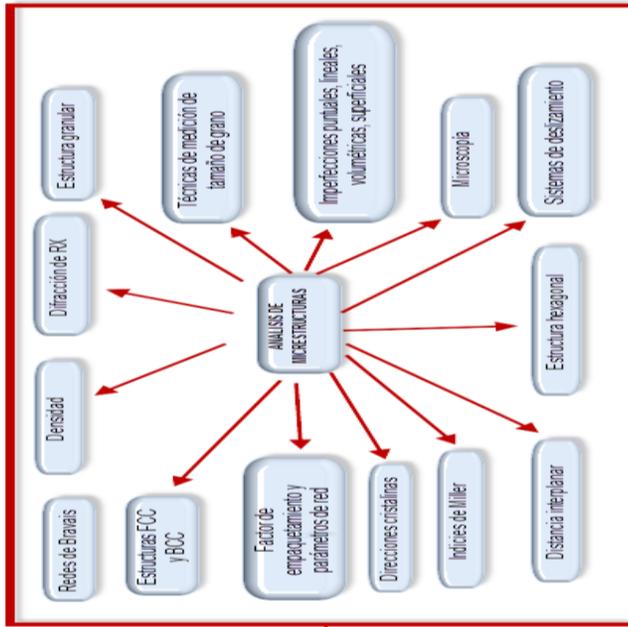
2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA		
Presentación		
<p>La presente Unidad de Aprendizaje (UA) favorece el desarrollo de competencias de la licenciatura Ingeniería Mecánica Eléctrica a partir de las principales propiedades físicas, químicas y mecánicas mediante técnicas de microscopías de los materiales metálicos y no metálicos utilizados en la misma para interpretar evidencias y obtener conclusiones científicas aplicadas en la resolución de problemas e interpretación de la vida cotidiana por medio de actividades de aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y portafolio de evidencias para desarrollar su pensamiento científico, crítico e inductivo necesarios para establecer bases científicas sólidas de parámetros físicos en el análisis y control</p>		
Relación con el perfil		
Modular	De egreso	
<p>La U. A. de Ingeniería de los Materiales pertenece al módulo de Elementos y equipos mecánicos, dicha unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno seleccione a los materiales más adecuados en función de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales y además favorece a la U. A. de procesos de manufactura.</p>	<p>El alumno podrá clasificar a los materiales de acuerdo a los grupos principales como polímeros, metálicos, cerámicos, materiales compuestos según el arreglo atómico del mismo, además esta unidad de aprendizaje ayuda a reforzar las competencias al trabajar en el análisis de la microestructura de los materiales en función de los enlaces atómicos, verificando así las propiedades físicas, químicas y mecánicas mediante pruebas no destructivas y destructivas de cada material.</p>	
Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>Toma decisiones para desarrollar la mejor solución a un problema</p> <p>Trabaja en equipo para alcanzar metas comunes</p>	<p>Selecciona materiales para uso y diseño de maquinaria</p> <p>Analiza la microestructura de los materiales</p> <p>Analiza las propiedades de los materiales a partir de realizar ensayos mecánicos</p> <p>Selecciona el material adecuado de acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas</p>	<p>Analiza las microestructuras con la finalidad de mejorar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
1- Microestructuras 2- Propiedades mecánicas, aleaciones para ingeniería y diagramas de fase 3- Polímeros, cerámicos y materiales compuestos	1.- Identifica los enlaces principales de los materiales y las propiedades de los elementos de la tabla periódica 2.- Estudia la microestructura de los materiales 3 Analiza las propiedades mecánicas, aleaciones para ingeniería y diagramas de fase 4 Utiliza las características de los polímeros, cerámicos y materiales compuestos para seleccionar el material adecuado en el diseño mecánico.	Trabaja en equipo en la solución de problemas Muestra actitud de innovación y mentalidad emprendedora Tiene capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes en el desarrollo de la ingeniería industrial. Trabaja con calidad y compromiso ético. Tiene Habilidad para la toma de decisiones de forma autónoma, coordina y dirige proyectos.
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
Título del Producto: Proyecto de aplicación de ingeniería de los materiales		
Objetivo: Aplicar los conocimientos de las características de los materiales adquiridos durante la U. A. en el desarrollo de un producto integrador.		
Descripción: El producto debe contener el diseño, selección y caracterización de sus componentes materiales de acuerdo a los tópicos descritos en la unidad de aprendizaje		

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Introducción

Objetivo de la unidad temática: Identificar los principios físicos de los enlaces en los materiales, además de cómo están colocados de acuerdo a los enlaces en la tabla periódica

Introducción: En esta unidad se describirán las principales propiedades, características de los enlaces atómicos y su interacción entre los elementos de la tabla periódica

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
1.1 Tabla periódica. 1.2 Enlaces Covalentes 1.3 Enlaces Metálicos 1.4 Enlaces Iónicos 1.5 Enlaces Secundarios		1 Conoce cómo están agrupados los elementos en la tabla periódica 2 Investiga entre qué elementos se presentan los enlaces covalentes, metálicos e iónicos		El alumno presentará un compendio de ejercicios extraídos de la bibliografía recomendada.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
Explica la agrupación de los elementos en la tabla periódica	Identifica cómo se agrupan los elementos en la tabla periódica	Realiza un resumen	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	2	
Define qué elementos intervienen para formar enlaces covalentes, metálicos e iónicos	Analiza los elementos que intervienen para formar enlaces covalentes, metálicos e iónicos	Elabora un cuadro sinóptico	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	13	
Define y clasifica las características de los enlaces secundarios	Analiza las características de los enlaces secundarios	Realiza una tabla con las características principales	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	6	



Unidad temática 2: Análisis de Microestructura

Objetivo de la unidad temática: Comparar las diferentes estructuras cristalinas que presentan los materiales metálicos, así como identificar las principales características.

Introducción: En esta unidad se estudiará los principales conceptos correspondientes a una estructura cristalina, además de las técnicas de medición de tamaño de grano y las características principales de los microscopios electrónicos.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
2.1 Redes de Bravais 2.2 Estructuras FCC y BCC. 2.3 Factor de empaquetamiento y parámetros de red 2.4 Direcciones cristalinas 2.5 Índices de Miller 2.6 Distancia interplanar 2.7 Estructura hexagonal 2.8 Densidad volumétrica 2.9 Difracción de RX 2.10 Estructura granular 2.11 Técnicas de medición de tamaño de grano 2.12 Imperfecciones puntuales, lineales, volumétricas, superficiales 2.13 Microscopía electrónica 2.14 Sistemas de deslizamiento.		1 Conoce las redes de Bravais, las estructuras FCC y BCC. 2 Identifica, el factor de empaquetamiento y parámetros de red, direcciones cristalinas, índices de Miller, distancia interplanar, estructura hexagonal, densidad volumétrica, difracción de rayos X 3 Aprende las diferentes técnicas de medición de tamaño de grano y la importancia que tienen las imperfecciones en la estructura cristalina 4 Interpreta los resultados obtenidos por las diferentes microscopios electrónicos		El alumno presentará en una maqueta las diferentes estructuras cristalinas, diferenciando con ello sus principales características, Cúbica Centrada en el cuerpo, Cúbica Centrada en la Cara, Cúbica Hexagonal Compacta Además, el alumno presenta un compendio de ejercicios y problemas de Factor de empaquetamiento y parámetros de red, direcciones cristalinas, índices de Miller y distancia interplanar, densidad volumétrica y difracción de RX.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
Expone las redes de Bravais y las estructuras FCC y BCC	Comprende las redes de Bravais y las redes FCC y BCC	Realizar Maquetas de las estructuras FCC, BCC y HC	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	2	
Explica el factor de empaquetamiento y parámetros de red, direcciones cristalinas, índices de Miller, distancia interplanar, estructura hexagonal, densidad volumétrica, difracción de rayos X	Calcula el factor de empaquetamiento y parámetros de red, direcciones cristalinas, índices de Miller, distancia interplanar, estructura hexagonal, densidad volumétrica, difracción de rayos X	Registra ejemplos en su cuaderno	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	15	



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Aplica las diferentes técnicas de medición de tamaño de grano y la importancia que tienen las imperfecciones en la estructura cristalina	Analiza las diferentes técnicas de medición de tamaño de grano	Realiza ejercicios de medición de tamaño de grano	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	2
Especifica las características de los diferentes microscopios electrónicos	Identifica características de los diferentes microscopios electrónicos	Realiza un resumen características de los diferentes microscopios electrónicos	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	3
Unidad temática 3: Propiedades mecánicas, aleaciones para ingeniería y diagramas de fase				
<p>Objetivo de la unidad temática: El alumno conocerá las propiedades mecánicas de los materiales metálicos a partir de pruebas destructivas y no destructivas en aleaciones ferrosas y no ferrosas, además de analizar los diagramas de fase de cada elemento y determinar la aplicación de tratamientos térmicos y superficiales mediante la difusión.</p> <p>Introducción: En esta unidad el alumno aprenderá, los diferentes diagramas de esfuerzo-deformación de los materiales sometidos a cargas de flexión, impacto, dureza. Aprenderá el uso y aplicación de los diagramas de fase para los tratamientos térmicos, fusión de los sólidos, a los materiales solubilidad, fundiciones, aleaciones terminando con el conocimiento de las diferentes pruebas destructivas y no destructivas que se realizan para determinar sus propiedades mecánicas</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
3.1 Diagrama esfuerzo deformación 3.2 Pruebas de flexión, impacto, dureza 3.3 Aleaciones no ferrosas, ferrosas 3.4 Tratamientos térmicos para aceros 3.5 Solubilidad total en un sólido 3.6 Solubilidad parcial en un sólido 3.7 Insolubilidad total en un sólido 3.8 Compuestos intermetálicos y diagramas de Fe-Fe ₃ C 3.9 Fundiciones 3.10 Mecanismos de difusión 3.11 Primera y segunda ley de Fick.		1 Conoce el diagrama esfuerzo-deformación, pruebas de impacto, dureza 2 Identifica las aleaciones no ferrosas y ferrosas, además de los tratamientos térmicos para los aceros. 3 Aprende los conceptos de solubilidad total, parcial e insolubilidad total en un sólido así como los diagramas de fase de hierro-carbono. 4 Analiza los mecanismos de difusión y las leyes de Fick.		El alumno presentará una antología referente a propiedades, tipos de aleaciones, diagramas de fase en sólidos y difusión. Además, de una serie de ejercicios que comprenden los tópicos de diagrama de esfuerzo-deformación y diagramas de fase en sólidos
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explica el diagrama de esfuerzo-deformación, las pruebas mecánicas de flexión, impacto y dureza.	Comprende el diagrama de esfuerzo-deformación, las pruebas mecánicas de flexión, impacto y dureza.	Realizar un resumen del diagrama de esfuerzo-deformación, las pruebas mecánicas	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	5



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

		de flexión, impacto y dureza		
Expone las diferencias entre aleaciones ferrosas y no ferrosas, así como los tratamientos térmicos para los aceros	Identifica las diferencias entre aleaciones ferrosas y no ferrosas, así como los tratamientos térmicos para los aceros	Realiza un listado de las aleaciones ferrosas y no ferrosas, así como los tratamientos térmicos para los aceros	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	7
Determina el uso de la regla de la palanca para el cálculo de los diagramas de fase	Calcula los diagramas de fase utilizando la regla de la palanca	Realiza ejercicios de cálculo	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	7
Especifica las características de los mecanismos de difusión y la aplicación de las leyes de Fick	Identifica características de las leyes de Fick	Realiza un resumen de las leyes de Fick	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	2
Unidad temática 4: Polímeros, cerámicos y materiales compuestos				
<p>Objetivo de la unidad temática: Evaluar las diferentes propiedades de los materiales cerámicos, polímeros y materiales compuestos Identificar el procesamiento de las cerámicas tomando en cuenta las propiedades magnéticas y eléctricas que intervienen en su fabricación Evaluar las características de los materiales que intervienen para la fabricación de materiales compuestos.</p> <p>Introducción: En esta unidad el alumno aprenderá, la importancia de los materiales poliméricos, su clasificación y aplicación; así también como se fabrican las cerámicas y como han impactado en el uso cotidiano de éstos materiales. Por otro lado, identificará cuales son los materiales matrices que se utilizan para fabricar materiales compuestos.</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
4.1 Clasificación de los polímeros y aplicaciones 4.2 Procesamiento de cerámicas 4.3 Síntesis por reacción de estado sólido y Sinterizado 4.4 Síntesis por fusión de sales y sinterizado 4.5 Propiedades eléctricas de las cerámicas 4.6 Vidrio y cristal 4.7 Clasificación de materiales compuestos		1 Conoce la clasificación de los polímeros y sus aplicaciones. 2 Identifica el procesamiento de las cerámicas. 3 Aprende los tipos de síntesis, las propiedades eléctricas y magnéticas de las cerámicas. 4 Reconoce la diferencia entre vidrio y cristal. 5 Analiza la clasificación de los materiales compuestos.		El alumno presentará una antología referente a polímeros, cerámicos y materiales compuestos
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Explica la clasificación y aplicaciones de los polímeros	Comprende cómo se clasifican y en donde se utilizan	Realiza un resumen de la clasificación y aplicación de los polímeros	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	2
Expone las diferentes síntesis , propiedades de las cerámicas y la diferencia entre vidrio y cristal	Identifica las diferentes síntesis , propiedades de las cerámicas y la diferencia entre vidrio y cristal	Realiza un listado de las diferentes síntesis , propiedades de las cerámicas y la diferencia entre vidrio y cristal	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	13
Muestra la clasificación de los materiales compuestos	Analiza la clasificación de los materiales compuestos	Hace un resumen de la clasificación de los materiales compuestos	*Libros de bibliografía. *Cañón. *Videos. *Pintarrón	6

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como Mínima aprobatoria la calificación de 60.

Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y

II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.

Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:

I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;

II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y

III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores

Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:

I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.

II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.

III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

Presentar una maqueta basada en las estructuras cristalinas BCC, FCC y HCP.

Las investigaciones deberán contener los siguientes puntos:



- Portada
- Investigación
- Conclusiones
- Bibliografía

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
<p>1. El alumno presentará un compendio de ejercicios extraídos de la bibliografía recomendada.</p>	<p>Aplica los principios teóricos de la tabla periódica y los enlaces de tipo covalente, metálico, iónicos y secundarios.</p>	<p>Tabla periódica. Enlaces Covalentes Enlaces Metálicos Enlaces Iónicos Enlaces Secundarios</p>	<p>10%</p>
<p>2. El alumno presentará en una Maqueta las diferentes estructuras cristalinas, diferenciando con ello sus principales características, Cúbica Centrada en el cuerpo, Cúbica Centrada en la Cara, Cúbica Hexagonal Compacta</p> <p>Además, el alumno presenta un compendio de ejercicios y problemas de Factor de empaquetamiento y parámetros de red, direcciones cristalinas, índices de Miller y distancia interplanar, densidad volumétrica y difracción de RX.</p>	<p>Comprende los fundamentos teóricos de los temas de: Estructuras cristalinas, grano e imperfecciones cristalinas.</p>	<p>Redes de Bravais Estructuras FCC y BCC. Factor de empaquetamiento y parámetros de red, direcciones cristalinas, índices de Miller, distancia interplanar, estructura hexagonal, densidad volumétrica, difracción de RX, estructura granular, técnicas de medición de tamaño de grano, Microscopía electrónica, imperfecciones puntuales, lineales, volumétricas, superficiales y sistemas de deslizamiento.</p>	<p>30%</p>
<p>3. El alumno presentará una antología referente a propiedades, tipos de aleaciones, diagramas de fase en sólidos y difusión.</p> <p>Además, de una serie de ejercicios que comprenden los tópicos de diagrama de esfuerzo-deformación y diagramas de fase en sólidos.</p>	<p>Identifica y resuelve problemas de diagramas de fase.</p>	<p>Diagrama esfuerzo deformación, pruebas de flexión, impacto, dureza, aleaciones no ferrosas, ferrosas, tratamientos térmicos para aceros, solubilidad total en un sólido, solubilidad parcial en un sólido, insolubilidad total en un sólido, compuestos intermetálicos y diagramas de Fe-Fe₃C, fundiciones, mecanismos de difusión, primera y segunda ley de Fick.</p>	<p>10%</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

4 El alumno presentará una antología referente a polímeros, cerámicos y materiales compuestos.	Sintetiza los conceptos teóricos.	Clasificación de los polímeros y aplicaciones, procesamiento de cerámicos, síntesis por reacción de estado sólido y sinterizado, síntesis por fusión de sales y sinterizado, propiedades eléctricas de las cerámicas, propiedades magnéticas de las cerámicas, vidrio y cristal, clasificación de materiales compuestos.	10%
Examen	Demostrar el conocimiento adquirido de las unidades de aprendizaje I y II		10
Examen	Demostrar el conocimiento adquirido en las unidades de aprendizaje III y IV		10
Calificación Total			100
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Proyecto de aplicación de ingeniería de los materiales		Criterios de fondo: 1. Antecedentes, justificación, y descripción de las condiciones de operación del producto a diseñar, presentando los dibujos de los elementos propuestos. 2. Selección de los materiales de acuerdo a sus propiedades químicas, físicas y mecánicas del proyecto 3. Selección de las herramientas y ensayos necesarios para la caracterización de las propiedades de los componentes materiales. 4. Que contenga un 70 por ciento de los tópicos de la U. A. Criterios de forma: El proyecto deberá realizarse en equipos de no mayores de 4 integrantes. 1. Exposición del proyecto en formato establecido por el docente.	Ponderación
Objetivo: Aplicar los saberes adquiridos durante la U. A. en el desarrollo de un producto			20%
Caracterización: El producto debe contener el diseño, selección y caracterización de sus componentes materiales de acuerdo a los tópicos descritos en la unidad de aprendizaje			



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	2. El proyecto deberá entregarse de acuerdo a la siguiente rubrica: 2.1 Portada. 2.2 Introducción 2.3 Metodología 2.4 Desarrollo 2.5 Discusión y/o conclusiones 2.6 Referencias 2.7 Mínimo 25 hojas	
Otros criterios		
criterio	Descripción	Ponderación



6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o bibliotecar virtual donde esté disponible (en su caso)
ANDERSON, J.c.	2000	Ciencia de los materiales	Limusa	

Referencias complementarias

MANGONON, P. L.	1999	MANGONON, P. L.	Prentice Hall	
MICHAEL, F. Ashby & David R. H. Jones	2011	MICHAEL, F. Ashby & David R. H. Jones	ELSEVIER	

Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)

- 1) <https://www.youtube.com/watch?v=4IJbcmga5XM>
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=5xe0PtsJ8Pk>
- 3) <https://www.youtube.com/watch?v=jtijuUNofzg>
- 4) <https://www.youtube.com/watch?v=LD2x2lpk854>
- 5) <https://www.youtube.com/watch?v=i02JBBmyWss>