



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO

2015. MAY 27 12:20
KAL
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Oficio No. V/05/2015/10201

Sonia Reynaga Obregon
Coordinadora General Académica
Vicerrectoría Ejecutiva
Universidad de Guadalajara
Presente

At n. Dra. Patricia Rosas Chavez
Coordinadora de Innovación Educativa y Pregao

Adjunto o presente me permito remitir a Usted copia del oficio numero CUCEI/HCC/319/2015 recibido en esta Secretaría de Actas y Acuerdos el 27 de mayo actual signado por el M. en C. Sergio Fernando Limones Priente, Secretario Académico del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías mediante el cual solicita la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales.

La anterior con mi atenta solicitud de que el Comité de Apoyo Técnico de las Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda del H. Consejo General Universitario que Usted integra realice el análisis sobre el particular y emita su opinión calificada sobre el tema.

Agradeciendo de antemano la atención que se sirva otorgar a la presente se suscribe de Usted

Atentamente
PIENSA Y TRABAJA
Guadalajara Jal. 25 de febrero de 2015

29 Mayo

5
Cynthia

Mtro. José Alfredo Peña Ramos
Secretario General de la Universidad de Guadalajara y
Secretario de Actas y Acuerdos de la Comisión de Educación

c.c.p. Mtro. I. Tonahut Bravo Posada, Rector General y Presidente de la Comisión de Educación
c.c.p. Dr. César Octavio Muñoz, Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
c.c.p. Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro, Vicerrector Ejecutivo
c.c.p. Mruilaro
JAP/QUA/MT/05

COORDINACION
29 MAY 2015
12:25
ALACALDIA

CUCEI
RECIBIDO
FECHA 29-5-15
FIRMA



RECIBIDO
SECS. con SECTEPA
L. 2015/05/27
Of. Núm. CUCEI/HCC/319/2015

5068
15 MAY 27 14:16

Mtro. José Alfredo Peña Ramos
Secretario General de la Universidad de Guadalajara
Presente

ECIBI

Au'

Por este medio, remito a usted un dictamen emitido por la Comisión Conjunta de Educación y Hacienda, aprobado por el H Consejo de Centro, en sesión extraordinaria del día 26 de mayo de 2015, relativo a la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales, iniciativa presentada por la División de Ciencias Básicas, como se describe a continuación:

Dictamen	Carrera
CONS-CUCEI/CE-CH/005/2015	Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales

Con base en lo anterior, se adjunta el proyecto y los programas de estudio, impresos y en digital, para que a través de su amable conducto se presente ante el H Consejo General Universitario.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Atentamente
"Piensa y Trabaja"

Guadalajara Jal. 27 de mayo de 2015

M. en C. Sergio Fernando Limones Pimentel
Secretario Académico
Secretario del H. Consejo de Centro

PROSU

C.c.p Mtro. Itzcóatl Tonatihu Bravo Padilla, Rector General
C.c.p Dr. Miguel Ángel Navarro Navarro, Vicarrector Ejecutivo
C.c.p Dr. Cesar Octavio Monzón, Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
C.c.p Dra. Sonia Revuiga Obregon, Coordinadora General Académica
C.c.p Archivo
SFLP/jg



Dictamen No CONS-CUCEI/CE-CH/005/2015

H. Consejo del Centro Universitario
de Ciencias Exactas e Ingenierías
Presente

A esta Comisión Conjunta de Educación y Hacienda ha sido turnada, por el Dr. Cesar Octavio Monzon, Rector de este Centro Universitario, una iniciativa propuesta por la División de Ciencias Básicas en la que se plantea la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales, para operar bajo el sistema de créditos, para impartirse en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, con base en los siguientes.

Resultando

1. Que el proyecto de creación de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales está relacionado con las metas del Plan institucional de Desarrollo de la Universidad de Guadalajara y con las del Plan de Desarrollo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), en los aspectos referentes a la ampliación de la matrícula y diversificación de la oferta educativa.
2. Que para la elaboración del proyecto se tomaron en cuenta los documentos orientadores desarrollados por un grupo colegiado (Grupo Estratégico) en el que participaron académicos y directivos del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, asesorado por la Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado, los cuales dieron como resultado el establecimiento de los preceptos y conceptos para la reforma curricular de los planes de estudio de los programas educativos (PE) del CUCEI.
3. Que la metodología empleada para formular este proyecto requirió la formación de un cuerpo de académicos que, con la directriz de la División de Ciencias Básicas, realizó un análisis de la situación particular de la Ciencia y Tecnología de Materiales. Como resultado, se obtuvieron documentos con la fundamentación del proyecto que respalda al presente dictamen.
4. Que dicho cuerpo de académicos constituyó el comité técnico curricular de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales, quienes realizaron el proyecto de creación de la misma.
5. Que en la realización de este proyecto se consideraron los preceptos y conceptos del consenso de los trabajos colegiados del Grupo Estratégico, los cuales se describen a continuación de manera sucinta:
 - 5.1. Que la oferta curricular debe concebirse de manera integrada, considerando tanto la oferta total del Centro como la continuidad entre los niveles de pregrado, especialidad, maestría y doctorado. Se trata de articular la diversidad de programas de los diferentes niveles y de incorporar la educación



permanente

5.2 Que para optimizar los recursos para la formación profesional, el proyecto curricular debe estar integrado por los núcleos de formación esenciales de cada campo profesional, con la incorporación de temas de las ciencias básicas, pero evitando la descontextualización y fragmentación de los conocimientos. Además debe revisarse las "orientaciones" incluidas en los programas actuales, que debilitan la formación esencial y no logran un perfil profesional de especialidad

5.3 Que el diseño curricular debe evitar la fragmentación del conocimiento y el actual exceso de materias y carga horaria, por lo que los procesos de formación deben ser estructurados por módulos, los cuales se conciben como núcleos formativos que permiten programar las actividades de aprendizaje con una mayor extensión e integración. A su vez, la articulación de dichos módulos forma el sistema completo en el proyecto curricular. Además, debe incorporarse recursos y ambientes de aprendizaje variados que contribuyan a la flexibilidad del currículo

5.4 Que las competencias consideradas en esta reforma son las denominadas genéricas y transversales. Las competencias genéricas se han entendido como el conjunto de capacidades esenciales y saberes (saber hacer y saber ser) que comparten los miembros de un campo profesional específico, mientras que las transversales, atañen al desarrollo de las capacidades intelectuales que se requieren para seguir estudiando no solamente a lo largo de la carrera, sino de la vida profesional

5.5 Que los planes de estudios fueron diseñados en forma modular y considerando las competencias desde una visión sistémica y transdisciplinaria. Los módulos organizan las actividades de aprendizaje encaminadas al dominio de los saberes del campo profesional, por lo que la cantidad y su duración son determinadas por las competencias establecidas en el perfil de egreso. De esta manera, las actividades de aprendizaje quedan distribuidas en las diferentes áreas de formación establecidas en el Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara

5.6 Que la formación integral de los estudiantes es responsabilidad fundamental de la institución ante la comunidad a la que se debe. Es por ello que debe crearse un ambiente de compromiso y responsabilidad social de los estudiantes con su entorno, la democracia y la biodiversidad. Por lo tanto, el currículo debe abordar los problemas locales y globales, para lo cual es necesario que propicie los vínculos y espacios de interacción con los diferentes actores tanto de los sectores sociales como con las distintas expresiones de la cultura

5.7 Que para contribuir al aprendizaje centrado en el estudiante, el plan de estudios se concibe como un conjunto de actividades programadas para la formación de los alumnos, las cuales permiten a los estudiantes desarrollar capacidades intelectuales (competencias transversales)

5.8 Que la actividad académica debe ser planeada e incluir actividades de aprendizaje que promuevan el desarrollo de competencias a través de estrategias pedagógicas, tales como estudio



de casos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, modelación y simulación, entre otros

5.9 Que en un diseño curricular centrado en el aprendizaje, el profesor debe propiciar el pensamiento crítico y la autogestión, así como la aplicación del conocimiento y la expresión oral y escrita de las ideas del estudiante

5.10 Que la evaluación del aprendizaje del proyecto curricular debe ser continua y formativa para orientar el proceso de aprendizaje de los estudiantes e identificar necesidades de remediación oportuna, modificación de estrategias o actividades. Por lo tanto, diversas modalidades e instrumentos de evaluación serán utilizados a lo largo del proceso formativo

5.11 Que la obtención del grado académico debe ser el resultado de la acreditación de las competencias consideradas en la estructura por módulos, de manera que si el estudiante es capaz de demostrar la obtención de las competencias establecidas para la profesión, conforme al perfil de egreso, solamente tendría que realizar el proceso administrativo para finalizar el trámite de titulación

5.12 Que el dominio de una segunda lengua se ha integrado a los planes curriculares como una exigencia, por lo que resulta fundamental que las actividades de aprendizaje contribuyan a la inmersión en alguna lengua extranjera, para lo cual es recomendable utilizar materiales y bibliografía en idiomas distintos al castellano. Se ha elegido a la lengua inglesa como la preferente por su importancia en el ámbito de la ciencia y tecnología

6 Que la ciencia de materiales es fundamental para la generación de la tecnología y la infraestructura que se requiere en nuestra región, el alto porcentaje de concentración en las carreras tradicionales, aunada a la poca diversificación de la oferta en las áreas de la ciencia y de la tecnología resulta en un déficit de personal que este capacitado para resolver las necesidades inmediatas en tecnología, y que comprenda el alcance de los cambios fundamentales en la concepción de la materia y la naturaleza de las interacciones que generan los distintos materiales con los que finalmente se logrará desarrollos tecnológicos novedosos

7 Que en este contexto, se plantea la creación de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales, cuyo origen se fundamenta en la necesidad de formar profesionales con las habilidades para entender las propiedades de los materiales y que sean capaces de proponer mecanismos y procesos orientados a su mejor aprovechamiento. Áreas como la electrónica, la de joyería, la medicina, las telecomunicaciones, la tecnología doméstica y la educación, se ven directamente beneficiadas. Los egresados de esta Licenciatura, tendrán un amplio campo de trabajo en la región, considerando que el estado de Jalisco es líder nacional en la industria electrónica que genera 105,000 empleos y joyería que genera alrededor de 3000 empleos, ambas demandan profesionistas con conocimientos en ciencia y tecnologías de materiales



8 Que el PF de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales tiene como objetivo formar profesionales con los conocimientos y habilidades necesarias para ser capaces de participar en grupos multidisciplinarios para generar productos de impacto tecnológico y social, con valor agregado, mediante el desarrollo o modificación de materiales, aplicando criterios de sustentabilidad. Identificar y determinar la estructura y composición de los materiales para comprender su relación. Aplicar métodos de síntesis, procesamiento y caracterización utilizando las técnicas y equipos adecuados para obtener materiales con propiedades definidas. Poseer los conocimientos y habilidades para evaluar las características específicas de los materiales y modificarlas para obtener un desempeño óptimo



9 Que el graduado de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales será un profesionista capacitado para desempeñarse en el sector productivo, participar en la industria de la transformación, principalmente en la industria de los polímeros, los cerámicos, la siderúrgica, la metal-mecánica y la de materiales compuestos. Podrá contribuir en la innovación de procesos y productos de diversos materiales, materia prima y productos finales, así como en la síntesis, caracterización y análisis de materiales diversos. En el sector de servicios participará en la formación de recursos humanos en docencia, investigación y divulgación del conocimiento. Podrá prestar sus servicios en consultorías y asesorías en control de calidad, selección de materia prima, procesamiento de materiales e innovación de productos. Así mismo el graduado de esta licenciatura podrá integrarse en estudios de posgrado



10 Que el alumno de este programa debe lograr, durante los primeros semestres, un buen grado de autonomía en su aprendizaje, de manera que al concluirlo, y a lo largo de su vida profesional, cuente con la capacidad de aprender de manera autogestiva

MJ MS

11 Que dicha autonomía en el aprendizaje puede ser adquirida por el estudiante a través de los seminarios vinculados a algunos de los cursos de esta carrera, en los cuales el estudiante resuelve ejercicios o problemas, analiza casos de estudio o desarrolla proyectos, bajo la supervisión de un profesor, quien además retroalimenta el trabajo que el estudiante realiza por sí mismo



12 Que la competencia transversal de aplicación del conocimiento será abordada mediante la realización de proyectos vinculados a los módulos. Dichos proyectos tienen la finalidad de que el estudiante aprenda a tomar un problema de la realidad y llevarlo al terreno de su disciplina y regresar una solución que lo resuelva de manera eficaz



13 Que el alumno requiere acompañamiento académico personalizado en la selección de cursos, búsqueda de proyectos de cada módulo, cuestiones relacionadas con la formación integral y aprendizaje de una lengua extranjera, pero siempre bajo un diagnóstico o detección del problema que aqueja al estudiante



14 Que los estudiantes deben ser atendidos para aprovechar sus capacidades y tratar de iniciarlos de manera temprana en el campo de la investigación. En consecuencia, se promoverá que el alumno se



incorpore a un proyecto de investigación avalado por un investigador

15 Que el CUCEI cuenta con la infraestructura de aulas, laboratorios y equipamiento de laboratorio, así como con un Centro Integral de Documentación para apoyar este nuevo plan

16. Que además de la infraestructura disponible en el CUCEI, se cuenta con una planta de profesores que puede atender la docencia que implica el nuevo PE. Sin embargo, deberá implementarse un mayor trabajo colegiado que produzca insumos destinados al aprendizaje de los alumnos

En virtud de los resultados antes expuestos y

Considerando

1 Que la Universidad de Guadalajara, es una institución de educación superior reconocida oficialmente por el Gobierno de la República, habiendo sido creada en virtud del Decreto No 2721 de H Congreso del Estado de Jalisco, de fecha 07 de septiembre de 1925, lo que posibilitó la promulgación de la Primera Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, del mismo mes y año

2 Que la Universidad de Guadalajara es un organismo descentralizado del Gobierno del Estado, con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 1º de su Ley Orgánica, promulgada por el ejecutivo local el día 15 de enero de 1994, en ejecución del Decreto No 15319 del H Congreso del Estado de Jalisco

3 Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios, la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socioeconómico del Estado, organizar, realizar, fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística, y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología

4 Que es atribución de la Universidad, realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el Artículo 3º de la Constitución Federal, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como lo estipula en las fracciones III y XII del artículo 6º de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara

5 Que conforme lo dispone la fracción VII del artículo 21 de la Ley Orgánica citada son obligaciones de los alumnos cooperar mediante sus aportaciones económicas, al mejoramiento de la Universidad, para que esta pueda cumplir con mayor amplitud su misión

6 Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica, la Universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas

7 Que es atribución del Consejo de Centro, de acuerdo a lo que indica el artículo 52 fracción IV de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, aprobar planes de estudio y programas de docencia



investigación, difusión, servicio social del centro de acuerdo a los lineamientos generales aplicables

8 Que el Consejo de Centro funciona en pleno o por comisiones, las que pueden ser permanentes o especiales, como lo señala el artículo 118 del estatuto General de la Universidad de Guadalajara, y

9 Que es facultad del Rector del Centro de conformidad con el artículo 54 fracciones III y V de la Ley Orgánica, ejecutar los acuerdos del Consejo General en el ámbito de su competencia, así como los acuerdos del Consejo de Centro Universitario, así como promover todo lo que tienda al mejoramiento académico, técnico y patrimonial del Centro Universitario

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en los artículos 1, 5 fracciones I y IV, 6 fracción III y XII, 21 fracción VII, 52 fracción IV, el 54 fracción III y V de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, nos permitimos proponer los siguientes

Resolutivos

PRIMERO Se aprueba proponer al H Consejo General Universitario, la creación del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales para operar bajo el sistema de créditos, que se impartirá en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, en el ciclo escolar siguiente a la aprobación del presente dictamen

SEGUNDO El plan de estudio contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y que se organiza conforme a la siguiente estructura

Áreas de formación	Créditos	%
Básica Común	118	29
Básica Particular	160	39
Especializante	100	24
Optativa Abierta	32	8
Número mínimo total de créditos para optar por el grado	410	100

TERCERO. La lista de asignaturas correspondientes a cada área se describe a continuación

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMUN

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Álgebra lineal	CI	40	40	80	8	
Algoritmos y métodos numéricos	CT	40	40	80	8	
Cálculo diferencial e integral	CT	40	40	80	8	
Cálculo vectorial y tensorial	CI	40	40	80	8	
Cómputo científico I	CI	20	60	80	7	
Diseño experimental	CT	40	40	80	8	
Ecuaciones diferenciales	CI	40	40	80	8	
Electromagnetismo	C	40	0	40	5	Simultáneo con taller de electromagnetismo y laboratorio de



						electromagnetismo
Laboratorio de electromagnetismo	I	0	60	60	4	Simultáneo con electromagnetismo
Laboratorio de química general	I	0	60	60	4	Simultáneo con química general
Mecánica	C	40	0	40	5	Simultáneo con taller de mecánica
Ciencia de materiales I	CI	40	40	80	8	
Ciencia de materiales II	CI	40	40	80	8	Ciencia de materiales I
Probabilidad y estadística	CI	40	40	80	8	
Química general	CT	60	40	100	11	Simultáneo con laboratorio de química general
Taller de electromagnetismo	I	0	40	40	3	Simultáneo con electromagnetismo
Taller de mecánica	I	0	40	40	3	Simultáneo con mecánica
Variable compleja	CI	20	20	40	4	
Totales.		540	680	1220	118	

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Administración de recursos humanos	C	40	0	40	5	
Calidad en materiales	C	40	0	40	5	
Caracterización de materiales I	CI	40	40	80	8	Simultáneo con laboratorio de caracterización de materiales I
Caracterización de materiales II	CI	40	40	80	8	Simultáneo con laboratorio de caracterización de materiales II
Deterioro y desempeño de materiales	CI	40	40	80	8	
Estructura cristalina	CI	40	40	80	8	Ciencia de materiales II
Estructura electrónica en los materiales	CT	40	40	80	8	
Higiene y seguridad	CI	40	40	80	8	
Laboratorio de caracterización de materiales I	I	0	60	60	4	Simultáneo con caracterización de materiales I
Laboratorio de caracterización de materiales II	I	0	60	60	4	Simultáneo con caracterización de materiales II
Laboratorio de ensayo de materiales	I	0	60	60	4	
Laboratorio de procesamiento de materiales	I	0	60	60	4	Simultáneo con procesamiento de materiales
Laboratorio de síntesis de materiales	I	0	60	60	4	Simultáneo con síntesis de materiales
Procesamiento de materiales	C	40	40	80	8	Simultáneo con laboratorio de procesamiento de materiales
Propiedades de los materiales I	CI	40	40	80	8	Estructura cristalina



Propiedades de los materiales II	CT	40	40	80	8	Propiedades de los materiales I
Propiedades mecánicas	CT	40	40	80	8	
Química inorgánica	CT	40	40	80	8	
Química orgánica	CT	40	40	80	8	
Síntesis de materiales						Simultáneo con laboratorio de síntesis de materiales
Seminario modular I	S	0	40	40	3	
Seminario modular II	S	0	40	40	3	Seminario modular I
Seminario modular III	S	0	40	40	3	Seminario modular II
Termodinámica de materiales	CT	40	40	80	8	
Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales I	CT	0	40	40	3	
Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales II	CT	0	40	40	3	Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales I
Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales III	CT	0	40	40	3	Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales II
Totales.		640	1060	1780	160	

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Práctica profesional de la Lic. en ciencia y tecnología de materiales	A	0	300	300	20	50% de los créditos
Trabajo integrador de estructura y composición	M	0	0	0	15	
Trabajo integrador de síntesis y procesamiento	M	0	0	0	15	Trabajo integrador de estructura y composición
Trabajo integrador de materiales	M	0	0	0	15	Trabajo integrador de síntesis y procesamiento
Economía y gestión de procesos	C	40	0	40	5	
Actividades de formación integral de la Lic. en ciencia y tecnología de materiales	A	0	0	200	15	
Actividad de titulación de la Lic. en ciencia y tecnología de materiales	A	0	0	0	15	
Totales.					100	

ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

MATERIAS	TIPO	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Optativa I	CT	40	40	80	8	
Optativa II	CT	40	40	80	8	
Optativa III	CT	40	40	80	8	
Optativa IV	CT	40	40	80	8	
TOTALES		160	160	320	32	

ASIGNATURAS DEL ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Creditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Biomateriales	CT	40	40	80	8	200 créditos



Materiales Compuestos	CT	80	00	80	8	200 créditos
Dispositivos semiconductores	CI	40	40	80	8	200 créditos
Tratamiento Térmico de Materiales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Materiales Poliméricos	CL	40	40	80	8	200 créditos
Aplicación y conformado de cerámicos	CI	40	40	80	8	200 créditos
Espectroscopias ópticas	CL	40	40	80	8	200 créditos
Instrumentación de laboratorio	CT	40	40	80	8	200 créditos
Métodos de depósito de películas delgadas	CI	40	40	80	8	200 créditos
Metrología óptica para la caracterización de materiales	CL	40	40	80	8	200 créditos
Procesamiento de materiales con Laser	CI	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos de microscopía electrónica	CT	40	40	80	8	200 créditos
Reciclado de materiales	CI	40	40	80	8	200 créditos
Nanomateriales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tribología	CI	40	40	80	8	200 créditos
Impacto ambiental y sustentabilidad de los materiales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos selectos I	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos selectos II	CI	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos selectos III	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos selectos IV	CT	40	40	80	8	200 créditos

Nota C= Curso, S= Seminario F= Taller, L= Laboratorio CT= Curso Taller, CL= Curso Laboratorio, M= Módulo, A=Actividad

En adición al listado anterior se considera materia optativa a cualquier materia ofrecida por otros planes de estudios de nivel licenciatura o posgrado, a las cuales el alumno podrá registrarse, con la finalidad de promover la formación multidisciplinaria

CUARTO. El alumno de primer ingreso podrá registrarse en las siguientes unidades de aprendizaje

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Practica	Horas Totales	Creditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Précálculo	CT	40	40	80	8	
Introducción a la física	CI	40	40	80	8	

Los créditos obtenidos en las mismas no serán contabilizados dentro de alguna área de formación y serán únicamente de carácter preparatorio. Así mismo, y en las mismas condiciones, cuando el alumno lo requiera a recomendación del coordinador de la carrera, podrá registrarse en cualquier materia de área de formación básica común, con el fin de obtener conocimientos necesarios para lograr un buen desempeño en las materias de la licenciatura en ciencia y tecnología de materiales

QUINTO. El alumno deberá realizar 200 horas de actividades de formación integral, las cuales serán de carácter altruista, deportivo, cultural y/o artístico, así como participaciones en foros y talleres que promuevan la reflexión sobre problemáticas sociales. Los créditos correspondientes a estas actividades se registrarán en el Sistema Integral de Información y Administración Universitaria (SIAU)

SEXTO. Las unidades académicas definidas como Laboratorio (L), Taller (T), Tutorías (CT), Actividades (A),



Módulo (M) y Seminarios (S), así como las referidas en el Resolutivo CUARTO deberán ser evaluadas como ACREDITADAS o NO ACREDITADAS

SÉPTIMO. La practica profesional tendra un mínimo de 300 horas Podrá realizarse en empresas y organismos del sector publico y privado, así como en instituciones de educacion superior y centros de investigacion nacionales y extranjeros Los creditos correspondientes a estas actividades se registraran en el Sistema Integral de Informacion y Administracion Universitaria (SIIAU) Los 20 creditos obtenidos por esta actividad seran contabilizados en el área de formacion Especializante

OCTAVO. Para evaluar el desempeño escolar transversal y el logro de competencias, el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales se organizara por modulos, de conformidad con lo siguiente

Módulos	Materias
Módulo 1 Estructura y composición	Cómputo científico I Diseño Experimental Electromagnetismo Estructura cristalina Estructura electronica en los materiales Laboratorio de Electromagnetismo Laboratorio de quimica general Mecánica Mineralogía y cristalografía Química general Seminario modular I Taller de Electromagnetismo Taller de Mecanica Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales I
Módulo 2 Síntesis y procesamiento	Termodinámica de materiales Laboratorio de procesamiento de materiales Laboratorio de síntesis de materiales Procesamiento de materiales Química inorgánica Química orgánica Seminario modular II Síntesis de materiales Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales II
Módulo 3: Propiedades y desempeño	Caracterización de materiales I Caracterización de materiales II Detenoreo y desempeño de materiales Laboratorio de caracterización de materiales I Laboratorio de caracterización de materiales II Laboratorio de ensaye de materiales Propiedades electricas y opticas Propiedades mecanicas Propiedades magneticas y termicas Seminario modular III Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales III
Módulo 4 Economía y gestión	Administración de recursos humanos

(Handwritten signatures and scribbles on the left margin)

(Handwritten signature and scribbles on the bottom right margin)



Calidad en materiales
Economía y gestión de procesos
Higiene y seguridad

El módulo 4, Economía y gestión, no requerirá de proyecto integrador modular debido a su carácter transversal dentro del plan de estudios

NOVENO. Los trabajos integradores modulares serán actividades que demuestren el dominio de competencias correspondientes al módulo. El trabajo integrador de materiales podrá ser presentado desde su propuesta al Comité de Titulación, para ser equivalente con alguna modalidad de titulación. La acreditación de los proyectos integradores modulares se registrará a través del Sistema Integral de Información y Administración Universitaria (SIAIU).

DÉCIMO. El alumno presentará la acreditación de la Actividad de Titulación, esta debe cumplir desde su planteamiento, con la normatividad vigente de Titulación. La acreditación de la Actividad de Titulación, se registrará a través del Sistema Integral de Información y Administración Universitaria (SIAIU) como "Acreditado" o "No Acreditado".

DÉCIMO PRIMERO. Los estudiantes recibirán apoyo tutorial para la planeación de los estudios y del proceso de aprendizaje, desde su ingreso al programa de la licenciatura. La tutoría se considerará como un programa de acompañamiento académico, que coadyuva a la formación de los estudiantes a través de la orientación, asesoría disciplinaria y metodológica.

DÉCIMO SEGUNDO. Para favorecer el dominio del idioma inglés como una segunda lengua, el uso de éste se debe integrar dentro de las actividades del plan de estudios; pudiéndose incluir en la oferta académica cursos impartidos en inglés.

DÉCIMO TERCERO. El alumno podrá cursar unidades de aprendizaje o realizar trabajos integradores modulares en cualquier Institución de Educación Superior o Centro de Investigación, nacional o internacional, de pre-grado o posgrado, con la aprobación del Coordinador de Carrera. Los mecanismos para la acreditación de estas unidades de aprendizaje se realizarán conforme a lo establecido en la normatividad vigente.

DÉCIMO CUARTO. Los requisitos para ingresar al programa de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales serán los que marque la normatividad vigente de la Universidad de Guadalajara.

DÉCIMO QUINTO. Los requisitos para obtener el título de Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales, además de los establecidos por la normatividad universitaria son:

- Haber aprobado el mínimo total de créditos en la forma establecida por el presente dictamen,
- Haber cumplido con el servicio social asignado de acuerdo a la normatividad vigente,
- Cumplir con alguna de las modalidades de titulación establecidas en la normatividad vigente.



DÉCIMO SEXTO Los certificados se expedirán como: Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales. El título como Licenciado o Licenciada en Ciencia y Tecnología de Materiales en correspondencia al genero: masculino o femenino

DÉCIMO SÉPTIMO. El tiempo previsto para cursar el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales es de 4 años, a partir del ingreso al programa

DÉCIMO OCTAVO La revision del presente dictamen se llevara a cabo en un plazo no mayor a un año, a partir de su puesta en marcha, con propositos de evaluacion

DÉCIMO NOVENO. El costo de operacion e implementacion de este programa educativo, sera con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierias

DUODECIMO Faculte al Rector del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierias para que ejecute el presente dictamen en los terminos que le conceden la Ley Organica de la Universidad de Guadalajara en su Título Quinto, Capítulo III artículo 54 en sus Fracciones III y VI; así como en el Estatuto General de la Universidad de Guadalajara en su Título Cuarto, Capítulo II, Artículo 120 en sus fracciones XI y XV

ATENTAMENTE

"Piensa y Trabaja"

Guadalajara, Jalisco, a 26 de marzo de 2015

COMISIÓN CONJUNTA DE EDUCACIÓN Y HACIENDA DEL H. CONSEJO DE CENTRO

Dr. Cesar Octavio Monzón

Presidente

COMISIÓN DE EDUCACIÓN

Dr. Arturo Chávez Chávez

Dr. Martin Javier Martínez Silva

Mtro. Luis Arturo Gómez Regalado

Est. Alan Andrés Sánchez Castro

COMISIÓN DE HACIENDA

Dr. Carlos Pelayo Ortiz

Mtro. Alonso Castillo Pérez

Mtra. Amalia Reyes Laros

Est. Alma Eugenia Martín Del Campo Campos

Mtro. Sergio Fernando Limones Pimentel

Secretario



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**Centro Universitario de Ciencias Exactas e
Ingenierías**

**Documento para la creación del plan
de estudios**

**Licenciatura en Ciencia y Tecnología
de Materiales**

Guadalajara, Jalisco

Bvtd. Marcelino García Barragán 21421, esq. Calzada Olímpica, C.P. 44430
Guadalajara, Jalisco México, Tels. [+52] (33) 1378 5910 Ext. 27663
diverb@ceneci.udg.mx



Índice de la creación del plan de estudio de la Licenciatura en Ciencia y tecnología de Materiales

1	Fundamentación del proyecto	3
1.1	Aspecto social	3
1.1.1	Análisis Socioeconómico de la Región	3
1.1.2	Análisis de Mercado y Demanda Laboral para la Licenciatura	5
1.1.2.1	Análisis comparativo con otros programas	8
1.2	Aspecto institucional	10
1.2.1	Estado actual de la formación en recursos humanos para el desarrollo de materiales en la propia institución y en otras similares del país	10
1.2.2	Recursos humanos y materiales disponibles (Infraestructura actual y potencial con la que cuenta el PE)	11
2	Modelo educativo	15
3	Objetivos y Competencias	17
3.1	Objetivos generales de la estructura curricular	17
3.2	Objetivos específicos	18
3.3	Perfil del egresado y campo laboral	19
3.4	Competencias y saberes	20
3.4.1	Estrategias generales para que los estudiantes logren y muestren las competencias y saberes pretendidos	24



4	Metodología empleada	26
5	Propuesta curricular	27
5.1	Estructura del plan de estudios, malla curricular y áreas de formación	27
5.2	Estructura plan de estudios, módulos	32
6	Criterios de implementación y evaluación del PI	34
6.1	Unidades de aprendizaje	34
6.2	Trabajos integradores	34
6.3	Movilidad	36
6.4	Formación integral	36
6.5	Prácticas profesionales	37
6.6	Titulación integrada	37
6.7	Criterios generales	39
7	Evaluación y actualización curricular	39
8	ANEXOS	
8.1	Malla curricular	45
8.2	Contenidos	46



LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

1. Fundamentación del proyecto

1.1. Aspecto social

1.1.1. Análisis Socioeconómico de la Región

La región centro-occidente del país, que comprende a los estados de Guanajuato, Jalisco, Colima y Michoacán es considerada importante debido a la presencia de las industrias automotriz, acerera, naviera, de materiales poliméricos y de cómputo. Jalisco cuenta con cuarenta y siete parques industriales, Guanajuato con veintitrés y Michoacán con cinco. Según datos del INEGI del 2008, de las principales actividades económicas por sector, para el estado de Jalisco, las actividades secundarias, como son minería, construcción y electricidad, agua y gas, e industrias manufactureras, aportan el 29.34% del PIB estatal, las cuales están por debajo de las terciarias que tienen que ver con el comercio y los servicios que aportan el 65%. Jalisco es una entidad que se encuentra entre las economías más relevantes de México, su zona metropolitana es considerada como la de mayor potencial para las inversiones del país. Se ubica en el quinto lugar entre las mejores ciudades del futuro y en segundo lugar en potencial económico de Norteamérica. Jalisco cuenta con 12 Universidades, 14 Institutos Tecnológicos y 590 Centros de Entrenamiento de Trabajo estatales, lo que permite al inversionista disponer de una mano de obra calificada de clase mundial. El Producto Interno Bruto (PIB) del estado ascendió a más de 728 mil millones de pesos en 2008, con lo que aportó 6.2% al PIB nacional (1).

El sector industrial de la región centro-occidente del país ofrece un gran mercado a futuro para los egresados de esta Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales, ya que la industria se encuentra relacionada intrínsecamente con la producción y transformación de materiales que requieren de personal calificado que se ocupe del trabajo en los laboratorios, pero que además contemple a la industria de los materiales desde una perspectiva diferente.

La ciencia y tecnología de materiales, buscando siempre el aprovechamiento de los recursos ha estado presente en todas las etapas de desarrollo de la humanidad. Se han dedicado grandes esfuerzos al entendimiento de la composición, las propiedades y la respuesta a factores externos de los materiales para el aprovechamiento en beneficio de la humanidad. En el siglo XX se tuvo un periodo de resultados teóricos y tecnológicos sin precedente, se inventó el transistor que hizo posible el desarrollo de la electrónica, y que derivó en todas las comodidades que conocemos, se inventaron también el circuito integrado y el LASER, y se pudieron obtener imágenes de la materia a través de experimentos de resonancia magnética.



Estos son solo algunos ejemplos en el desarrollo de la ciencia y tecnología de materiales permitieron invenciones que han ejercido una fuerte influencia en los desarrollos económicos, sociales y culturales de la humanidad

Por otro lado de acuerdo con datos de INEGI, en 2005 a nivel nacional había una población de casi 62 millones y medio con 18 años y más, de los cuales, casi 57 millones carecían de instrucción superior. Para 2010 esta población con 18 años o más aumentó a casi 72 millones de los cuales aproximadamente 58 millones carecían de instrucción superior. El porcentaje de población adulta con instrucción superior respecto a la población adulta en general pasó del 16.4% al 18.6% en este periodo, es decir hubo una mejora en este indicador.

Sin embargo, a pesar de que la población con instrucción superior aumentó en 3 millones en este periodo, la que carece de ella lo hizo en 8 millones. De la población con instrucción superior medio millón poseían estudios de maestría y doctorado en 2005, pasando a 897,587 en 2010.

Mientras que para el estado de Jalisco la población adulta en 2005 era de casi 4 millones de la cual aproximadamente 3 millones carecían de instrucción superior, para 2010 esta población pasó a ser 4 millones y medio y 3 millones y medio respectivamente. Lo cual nos indica que no hubo una mejora significativa. El porcentaje de población adulta con instrucción superior de Jalisco respecto a la población adulta en general pasó del 17% al 19% de 2005 a 2010, es decir este índice ha sido ligeramente superior al nacional en 0.6%.

De la población con instrucción superior 37 mil poseían estudios de maestría y doctorado en 2005, pasando a 65 mil en 2010, es decir se tuvo un incremento del 76% ligeramente inferior al incremento a nivel nacional.

Por otra parte la población inscrita en bachillerato en el estado de Jalisco ha estado creciendo en los últimos años, en el ciclo escolar 2000/2001 sumaban 164 mil de los cuales 78 mil eran hombres y 86 mil mujeres, para el ciclo escolar 2011/2012 se alcanzó la cifra de 235,704 de los cuales 111,834 eran hombres y 123,870 mujeres. Por otra parte los alumnos inscritos a inicio de cursos a nivel licenciatura en el ciclo 2000/2001 era de 111,903 para 2011/2012 era de 186,008 de los cuales 94,878 eran hombres y 91,130 mujeres. Es decir los alumnos de bachillerato aumentaron 43.3% en ese periodo y los de licenciatura 67.5%. Comparando la población que estudia el bachillerato respecto a la que estudia una licenciatura tenemos que se reduce en un 21%.

De acuerdo con datos de la ANUIES en el ciclo escolar 2011/2012 ingresaron al nivel bachillerato 111,429 y egresaron 62,836 alumnos, en el caso de la Universidad de Guadalajara ingresaron 57,068 y egresaron 35,510 alumnos. La demanda para estudiar una licenciatura en el estado de Jalisco en el ciclo 2011/2012 fue de 102,151 y la oferta fue de 60,384, teniendo un primer ingreso de 53,999 y una matrícula total de 190,590. El número de estudiantes en el estado de Jalisco inscritos en carreras del área de ciencias naturales exactas y de la computación era de 8,329. La demanda para nivel



licenciatura para dicho ciclo en el área de ingenierías manufactura y construcción era de 18,515 y los lugares ofertados eran de 12,850

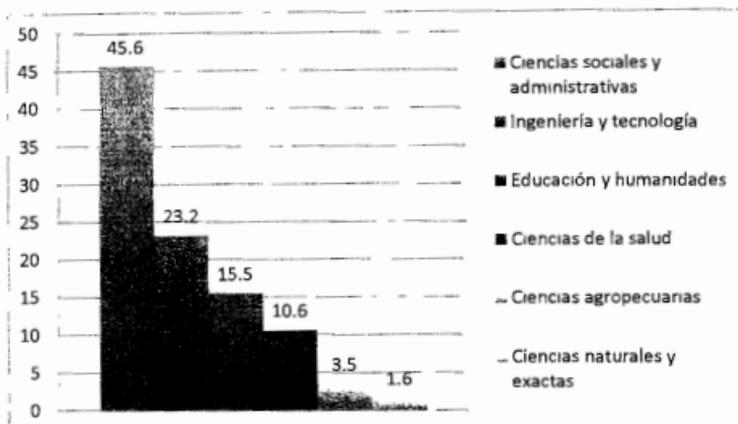
Por los datos anteriores se puede deducir que no se satisface el 40% de la demanda de ingreso a licenciatura en general y en el caso del área de ciencia e ingenierías el déficit es del 31% de la demanda. Por ello se puede concluir que desde el punto de vista de la demanda educativa de carreras similares a la ciencia e ingeniería de materiales se justifica la creación de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales. Además desde el punto de vista social y económico se puede ver que el estado de Jalisco posee el 6.5% de la población nacional y aporta el 7.1% del PIB de manufactura, sin embargo la participación en el ramo de servicio profesionales científicos y técnicos presenta un rezago ya que aporta solamente el 4.5% del total nacional.

1.1.2. Análisis de Mercado y Demanda Laboral para la Licenciatura

De acuerdo al Servicio Nacional de Empleo (2), con base en los datos del ENOE y la clasificación de las profesiones del INEGI en 2010, 43 son las disciplinas con mayor número de ocupados a nivel nacional las cuales suman 5 millones 553 mil profesionistas. La gráfica 1 muestra por área de conocimiento expresado en porcentaje la cantidad de profesionistas ocupados en el año 2010.

Poco más del 60 por ciento de los profesionistas ocupados pertenecía a tan sólo diez carreras: Contaduría (11.9%), Ciencias Administrativas (10.9%), Derecho (9.9%), Ingeniería en Computación e Informática (5.9%), Formación Docente en Educación Primaria (5.2%), Ingeniería Industrial (3.7%), Medicina (3.6%), Psicología (3.6%), Arquitectura (3.1%) e Ingeniería Mecánica (2.7%).

Gráfica No. 1 Profesiones con el mayor número de ocupados en México por áreas de estudio en 2010 (%)



Fuente: Servicio Nacional de Empleo. Encuesta Nacional de Empleo. STPS-INEGI

Sin embargo, estos datos resultan engañosos, porque en la misma encuesta del Servicio Nacional de Empleo se reporta que en el mismo año 2010, solo el 69% de los profesionistas del país tenía un trabajo acorde con lo que estudió. Por debajo de esta media sobresalen los profesionistas de Hotelería y Turismo, Ciencias Aduanales y Comercio Exterior, Agronomía, Ingeniería Electromecánica, Ciencias Administrativas y Mercadotecnia ya que sólo alrededor del 50 por ciento de ellos realiza un trabajo acorde con lo que estudió.

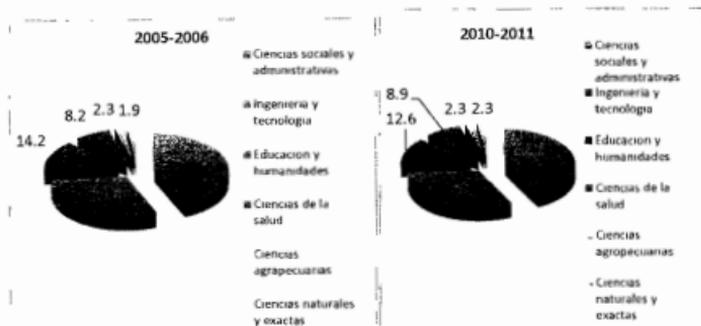
En contraste en el mismo año 2010 los profesionistas del país ganaban en promedio 11 mil 214 pesos. Siendo los físicos los que percibían un mayor salario (16 mil 866 pesos) y los docentes de educación media y normal tenían el salario más bajo (8 mil 810 pesos). Las 17 carreras que están por encima de la media son Física, Medicina Física y Rehabilitación Integral, Ingeniería Naval y Aeronáutica, Ciencias Ambientales, Geofísica y Geología, Ciencias de la Salud y Salud Pública, Ingeniería en Minas y Metalurgia, Ingeniería Mecánica, Economía, Diseño Artesanal e Industrial, Ingeniería Civil, Recursos Humanos, Relaciones Internacionales, Ingeniería Química, Ciencias Administrativas, Mercadotecnia e Ingeniería Industrial.

Como se ha mencionado dentro de los planes sexenales, la diversificación de la oferta educativa siempre ha sido una prioridad. Sin embargo la composición de la matrícula de educación superior por



area del conocimiento no ha cambiado mucho durante el ciclo 2005-2006 con respecto al ciclo 2010-2011, como se puede apreciar en la Grafica 2 (3)

Grafica No. 2 Composición de la matrícula de educación superior por área de conocimiento (%). ciclos 2005-2006 y 2010-2011



Fuente: V Informe de Gobierno sobre Educación Superior, Subsecretaría de Educación Superior 2011

La matrícula de ciencias sociales y administrativas y de educación y humanidades disminuyó casi un punto y medio porcentuales en los últimos cinco años, mientras que ingeniería y tecnología ha aumentado en la misma proporción durante el mismo periodo, ciencias de la salud ha aumentado casi un punto porcentual, mientras que en ciencias naturales y exactas, apenas casi medio punto porcentual

Por otro lado, a nivel nacional, la concentración de profesionistas (33%) se encuentra principalmente en tres carreras que son contaduría, ciencias administrativas y derecho. Para el estado de Jalisco casi el 50% de la matrícula se concentra en cinco carreras: derecho, administración, contaduría pública, psicología y medicina (4). Para el país y en especial para la región occidente es fundamental impulsar el desarrollo de las áreas de ciencias y tecnología, porque éstas son las que nos permitan generar tecnología propia y productos de valor agregado.

Considerando que la ciencia y el desarrollo de tecnología de materiales es hoy en día una de las áreas científicas y tecnológicas más dinámicas y que se lleva a cabo de manera multidisciplinaria integrando el trabajo de físicos, químicos, ingenieros y matemáticos, solo por mencionar los más relevantes. En México, el desarrollo de la ciencia y tecnología de materiales se inició principalmente en instituciones de educación superior y solo en los niveles de posgrado, esto es a nivel de maestría y de doctorado. Más tarde, surgieron algunos programas de estudio, principalmente en institutos tecnológicos, que



ofrecieron la licenciatura en ingeniería de materiales, así como en algunas universidades estatales donde se implementaron licenciaturas que se concentran en el estudio de los materiales. Sin embargo, esto es insuficiente para cubrir las opciones de la demanda estudiantil y la necesidad que nuestra sociedad tiene para insertarse de manera activa en el desarrollo científico y tecnológico de los materiales.

La ciencia y tecnología de materiales estudia la conformación de la materia y su interacción. lo que permite la formación de los distintos materiales. Gracias al desarrollo tecnológico, que se dio a partir del siglo XX, tenemos la posibilidad de observar el comportamiento de los materiales bajo condiciones extremas, ya que podemos someterlos a temperaturas cercanas al cero absoluto, y también a la presencia de campos magnéticos intensos. Así mismo, los podemos analizar con instrumentos que generan imágenes en escalas más pequeñas que la microscópica, implicando un gran desarrollo a nivel nano-tecnológico.

La ciencia de materiales es fundamental para la generación de la tecnología y la infraestructura que se requiere en nuestro país y nuestra región. el alto porcentaje de concentración en las carreras tradicionales de derecho, administración, contaduría, psicología y medicina, aunado a la poca diversificación de la oferta en las áreas de la ciencia y la tecnología resulta en un déficit de personal que este capacitado para resolver las necesidades inmediatas en tecnología, y que comprenda el alcance de los cambios fundamentales en la concepción de la materia y la naturaleza de las interacciones que generan los distintos materiales con lo que finalmente lograra desarrollos tecnológicos novedosos.

Los alcances de la ciencia actual han obligado a la comunidad científica a optar por la especialización para poder resolver problemas específicos dentro de grupos de trabajo interdisciplinarios. La ciencia y tecnología de materiales se apoya en los conocimientos de física, química, matemáticas e ingeniería para estudiar materiales y entender los distintos fenómenos que en ellos se observan, muchos de los cuales son actualmente retos importantes en investigación básica y con aplicaciones potenciales. El contar con profesionales con una formación interdisciplinaria en la ciencia y tecnología de materiales representa una oportunidad para la región occidente de México.

La ciencia y tecnología de materiales en general, gozan de una posición estratégica, ya que las empresas suelen contar con un laboratorio de control de calidad para los materiales que producen. Además, se cuenta con diversos programas nacionales y regionales de posgrado en ciencia e ingeniería de materiales que permitirán a los egresados continuar con la profundización en sus estudios a nivel maestría y doctorado. Razon por la cual, la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad de Guadalajara contribuiría a la formación de profesionales en este campo del conocimiento y sería de gran apoyo para el desarrollo económico de la región.

Dentro de este contexto, en este proyecto se plantea la creación de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales. Su origen se fundamenta en la necesidad de formar profesionales con las



habilidades para entender las propiedades de los materiales y que sean capaces de proponer mecanismos y procesos orientados a su mejor aprovechamiento. Áreas como la electrónica, la de joyería, la medicina, las telecomunicaciones, la tecnología doméstica y la educación, se ven directamente beneficiadas por esta licenciatura. Por lo anterior consideramos que los egresados tendrán un amplio campo de trabajo en la región considerando que el estado de Jalisco es líder nacional en la industria electrónica que genera 105,000 empleos y joyería que genera alrededor de 3,000 empleos, ambas demandan profesionistas con conocimientos en ciencia y tecnologías de materiales.

1.1.2. Análisis comparativo con otros programas

Universidade Federal de Sao Carlos (Brasil)

La Universidad Federal de São Carlos - UFSCar cuenta con la carrera de materiales desde la perspectiva de ingeniería. La carrera de Ingeniería de Materiales comenzó en marzo de 1970 y dispone de 60 cupos por año desde 1991.

El Ministerio del Trabajo de Brasil a través del Consejo Federal de Ingeniería, Arquitectura y Agronomía CONFEA emitió una resolución en 1976 que establece las funciones del Ingeniero de Materiales de la siguiente manera: "Las funciones de este profesional son supervisión, estudio, diseño, especificación, asistencia, asesoría, experiencia y asesoramiento técnico, formación, investigación, pruebas, normalización, control de calidad, instalación, operación y reparación de equipos y otras actividades relacionadas a los procedimientos tecnológicos en la fabricación de materiales para la industria y sus procesos industriales, y el equipo para esta especialización de la producción industrial, los servicios y las correlaciones correspondientes." Bajo estos preceptos, se diseñó el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera.

El plan de estudios del pregrado en Ingeniería de Materiales de la UFSCar se basa en dos áreas tradicionales, Metalurgia y Química, y los estudiantes de los cursos pueden tener un énfasis en los metales, cerámicas y polímeros. La base científica en Matemáticas, Física, Química y Ciencia de los Materiales es esencial para su formación.

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

En la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la Licenciatura en Ingeniería en Ciencia de los Materiales se abrió en julio de 1999. Posteriormente otras IES crearon licenciaturas similares en los estados de Puebla (BUAP 2004) y Guanajuato (ITESI-2003). La formación de la Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de los Materiales se formó al aglutinar la administración de Ingeniería, Materiales

¹ <http://www.dema.ufscar.br/portal/index.php/es/graduacao/profissao>



y Metalurgia. Computacion. Quimica. Matemáticas y Ciencias de la Tierra. El curso es administrado por el Instituto de Ciencias Basicas e Ingenierias. Además en los objetivos tecnicos de la formacion de los alumnos, se incluyen: 1) Planear, diseñar y organizar diversos proyectos de experimentacion para la creacion de nuevos procesos o procedimientos de innovacion en materiales. 2) Elaborar proyectos de inversion mediante la integracion interdisciplinaria de los conocimientos teorico-practicos, adquiridos durante la carrera, haciendo énfasis en las tareas de la profesion como via de solucion a las necesidades sociales. 3) Poseer una actitud cientifica y la disposicion para participar en procesos de formacion continua para tener un buen desempeño en el ejercicio de su profesion, docencia e investigación²

Universidad Nacional Autónoma De México

La institucion imparte el curso con la perspectiva de Ciencia de Materiales y la nombró Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables. Además del desarrollo tecnologico, la carrera se enfoca a mejoramiento ambiental. Areas como la medicina, las telecomunicaciones, la ecología, la tecnologia domestica y la educacion, se ven directamente beneficiadas por esta licenciatura. A diferencia de la carrera instaurada en 1970 en Brasil, la propuesta de la UNAM contiene un fuerte carácter ecologico y social. Las prioridades de la carrera son alumnos formados en: 1) En el area de tecnologias innovadoras en procesos de produccion y manejo eficiente de materiales, lo cual incluye el desecho seguro o reciclaje de los mismos. 2) Lideres en la investigacion de produccion y uso de materiales de reciente descubrimiento. 3) En el area de procesos y produccion de materiales amigables con el medio ambiente³

Imperial College London

El curso de esta institucion se plante desde la perspectiva de Ciencia de Materiales. El curso es el primero en Reino Unido y anualmente ingresan 80 alumnos. El instituto trabaja con empleadores e industriales para disenar el curso con conocimiento tecnico y habilidades que los alumnos adquieren durante estancias tecnicas. El nucleo del curso es "entender la relación entre la estructura fundamental y las propiedades (mecánicas, eléctricas, ópticas o magnéticas) de la materia".

El Departamento de Materiales de la institucion coordina mas carreras relacionadas con el desarrollo de materiales que son en su totalidad:

Ingenieria y Ciencia de los materiales (4 años), Materiales y Manejo (3 años), Materiales Aeroespaciales (4 años), Ingenieria de Tejidos y Biomateriales (4 años) y Materiales con Ingenieria Nuclear (4 años)⁴

² http://www.uaeh.edu.mx/campus/icbi/oferta/licenciaturas/ing_cienciademateriales.html

³ http://www.enesmorelia.unam.mx/wpcontent/uploads/2013/11/ResumenEjecutivo_LCMS.pdf

⁴ <http://www3.imperial.ac.uk/materials/courses/ugcourses>



1.2. Aspecto institucional

1.2.1. Estado actual de la formación en recursos humanos para el desarrollo de materiales en la propia institución y en otras similares del país

Las instituciones que realizan formación e investigación en materiales en el país se encuentran descritas en el Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física 2009-2010, publicado por la Sociedad Mexicana de Física (www.smf.mx), de este documento solo se enlistan los programas más relevantes cuyo vínculo a la dirección electrónica se encontrara en la versión digital de este documento. Cabe mencionar que esta lista no es exhaustiva, no considera la investigación que realizan algunas industrias en sus departamentos de desarrollo en México.

BAJA CALIFORNIA

- Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) Departamento de Ciencias de la Computación, Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones, Departamento de Óptica, Departamento de Oceanografía Física, División de Ciencias de la Tierra, Departamento de Geofísica Aplicada, Departamento de Geología, Departamento de Sismología, Posgrado en Física de Materiales, Ensenada, B.C.
- Universidad Nacional Autónoma de México - Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN), Ensenada, B.C.

CHIHUAHUA

- Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMA), Chihuahua, Chih.

JALISCO

- Universidad de Guadalajara (UdeG) Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) Centro de Microscopía Electrónica (CME) Instituto de Astronomía y Meteorología (IAM) Centro de Investigación en Materiales (CIM), Guadalajara, JAL.

MEXICO, D.F.

- Instituto Politécnico Nacional - Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN (ESFM-IPN)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISION DE CIENCIAS BÁSICAS

Departamento de Física, Mexico D.F.

- Universidad Nacional Autónoma de México.
- Instituto de Investigaciones en Materiales (IIMUNAM)

PUEBLA

- Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Tonantzintla, PUE
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FCFM BUAP) Instituto de Física "Luis Rivera Terrazas" (IF-BUAP) Sección de Fisicatemática del Departamento de Matemáticas del Instituto de Ciencias (IC-BUAP) Puebla, PUE

YUCATAN

- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. Unidad Mérida (CINVESTAV IPN-UM) Departamento de Física Aplicada, Mérida YUC.

ESTADO DE MEXICO

- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) Gerencia de Ciencia de Materiales, Gerencia de Ciencias Básicas, Gerencia de Ciencias Ambientales, Gerencia de Ciencias Aplicadas, Gerencia de Seguridad Radiológica, Gerencia de Tecnología Nuclear, Salazar, EDO DE MEX

MORELOS

- Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), Palmira, MOR
- Instituto de Ciencias Físicas (ICF) Cuernavaca, MOR
- Centro de Investigación en Energía (CIE), Temixco, MOR

QUERETARO

- Laboratorio de Investigación en Materiales, CINVESTAV (CINVESTAV IPN-UQ), Querétaro, QRO
- Universidad Nacional Autónoma de México Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA), Juriquilla, Qro

SAN LUIS POTOSI

- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. (IPICYT). San Luis Potosí S.L.P.

Como se puede ver en los vínculos anteriores, en México existe una gran cantidad de instituciones donde se realiza formación e investigación en áreas relacionadas con los materiales. Sin embargo, la mayoría es a nivel posgrado y muy pocas de ellas a nivel de pregrado.



1.2.2. Recursos humanos y materiales disponibles (Infraestructura actual y potencial con la que cuenta el PE).

PLANTA ACADÉMICA

Los Cuerpos Académicos y líneas de investigación que se desarrollan en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías relacionadas con materiales y en las que los alumnos de esta carrera de ciencia y tecnología en materiales pueden participar son las siguientes

Cuerpo Académico	LGAC	Participantes
CA158 Ciencia y Tecnología de Materiales LignoCelulósicos	L1 Ciencia de materiales lignocelulosicos L2 Desarrollo y caracterización de biomateriales compuestos L3 Ciencia en nano y micro estructura de polímeros naturales	6 Doctores
CA188. Nuevos Materiales	L1 Síntesis y caracterización de materiales inorgánicos L2 Síntesis y caracterización de polímeros L3 Electro síntesis y electro caracterización de materiales	6 Doctores
CA379. Ciencia de Materiales	L1 Películas delgadas L2 Materiales ferrosos	4 Doctores
CA60. Física de Materiales	L1 Física de nuevos materiales	4 Doctores
CA495. Biomateriales	L1 Funcionalización química y biológica de biomateriales L2 Desarrollo de materiales porosos funcionales	4 Doctores
CA421. Sistemas poliméricos multifásicos	L1 Mezclas y compuestos poliméricos L2 Desarrollo de biomateriales	11 Doctores



	L3 nanocompuestos poliméricos	
CA179. Bioquímica	L1 Caracterización de biomateriales L2 Biomoléculas L3 Ingeniería metabólica	4 Doctores
CA189. Físicoquímica de materiales estructurados	L1 Síntesis y caracterización físicoquímica de materiales micro y nanoestructurados	4 Doctores
CA178. Química orgánica e inorgánica	L1 Síntesis orgánica L2 Síntesis y caracterización analítica de compuestos orgánicos	5 Doctores 4 Maestría
CA378. Ingeniería de Manufactura	L1 Sistemas de Manufactura L2 Sistemas inteligentes	3 Doctores 2 Maestría

Del personal académico de los Cuerpos Académicos del Centro Universitario que puede participar y esta relacionado con la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales tenemos 50 Doctores en su mayoría miembros del Sistema Nacional de Investigadores y 6 con maestría de los departamentos de Física, Química, Ingeniería de Proyectos, Ingeniería Química y Madera Celulosa y Papel

Los posgrados de CUCEI relacionados con la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales y sus ligas se enlistan a continuación

Maestría en Ciencias en Química (PNPC)
Maestría en Ciencias en Física (PNPC)
Maestría en Ciencias de Materiales (PNPC)
Doctorado en Ciencias en Física (PNPC-Int.)
Doctorado en Ciencias de Materiales (PNPC)
Doctorado en Ciencias en Química (PNPC)

En cuanto a apoyos generales se cuenta con una biblioteca suficiente en cuanto a sus servicios actualmente los alumnos complementan los servicios ofrecidos por la misma con el uso de internet para consultas bibliográficas y búsqueda de artículos. El uso de cómputo y software en horas clases es proporcionado por el Centro Universitario, se cuenta con algunos apoyos para actividades de movilidad de los alumnos, sobre todo para la presentación de sus trabajos en foros especializados

INFRAESTRUCTURA (LABORATORIOS Y EQUIPOS)

- Laboratorios de Docencia de Física



- Laboratorios de Docencia de Química

Laboratorios de Microscopía Electrónica y Difracción de Rayos X

- Microscopios electrónicos de transmisión de 100 y 200 KV
- Microscopio electrónico de barrido por emisión de campo
- Microscopio electrónico de barrido, fuente de filamento 10 KV
- Difractómetro de rayos X Panalytical
- Difractómetro de rayos Siemens D-500

Laboratorio Láser

- Láser de Estado Sólido pulsado Nd-YAG, 1 J en 1064 nm y 0.5 J en 532 nm
- Sistema de movimiento X Y con resolución de 100 nm
- Óptica de Potencia

Laboratorio de Películas Delgadas

- Sistema de Erosión Catódica por Radiofrecuencia (RF Sputtering)
- Sistema de Deposito por Láser Pulsado (PLD)
- Sistemas de deposito por métodos químicos (CBD y SILAR)

Laboratorio de Síntesis Química

- Campanas de extracción de gases
- Balanzas de precisión
- Planchas de calentamiento con agitación magnética
- Muflas y hornos tubulares para tratamientos térmicos
- Reactores hidrotermales para síntesis y tratamientos

Laboratorio de Espectroscopías Ópticas

- Mesas ópticas
- Espectrometro de 75 cm por longitud focal
- Láser de Argon multilinea, 454 nm, 488 nm, 514 nm (300 mW totales)
- Láser de Ne-Cu. DUV 248 nm
- Diodo Láser 685 nm
- Espectrometro UV-VIS
- Lámpara de Xenon de 1 kW

Laboratorio de Metalurgia y Corrosión

- Equipo de preparación de muestras metalurgia y corrosión



- Hornos cilindricos de resistencia alta hasta 1200 °C
- Muflas hasta 1200 °C
- Controladores electronicos de temperatura hasta 1200 °C
- Equipos de vacio medio (Leybold y Balzers)
- Cortadora de disco de diamante
- Campana de extraccion
- Balanza analitica Mettler
- Microscopio estereoscopico Olympus
- Sistema de analisis termico Mettler F800, dsc, dta hasta 350 celsius
- Puente LCR Agilent technologies
- Platina calentable Letzt 1350
- Platina calentable Letzt 350, modificada
- Fotomicroscopio de polarizacion Olympus bhm en modo de reflexion y de transmision
- Circuito electronico Sawyer Tower
- Microrefrigerador MMR K770T con programador de temperatura K20
- Cámara de presion enraf-nonius
- Equipo para preparacion de muestras cristalinas
- Sistema de medicion de parametros ferroelectricos Radiant WS
- rotacion de muestras
- Potenciostato galvanostato
- Durometro
- Microscopios metalográficos
- Prensa hidraulica de 12T

Laboratorio de micro Raman y AFM

- Sistema micro Raman
- Sistema de Microscopia de Fuerza Atomica

Laboratorios de Quimica

- Voltamperometria ciclica
- Disco y anillo rotatorio
- Cronoamperometria y cronocoulombimetria
- Titulaciones amperométricas y potenciométricas
- Microscopia electroquimica (SECM) y fotoelectroquimica de barrido (SPECM)
- Espectroscopia de absorcion atómica
- Rayos-X de fluorescencia
- Calorimetria de superficies



- Conductimetría y medición de pH
- Detección de O₂ disuelto
- Máquina de pruebas universales

2 Modelo educativo

La Universidad de Guadalajara presenta un documento "Modelo Educativo Siglo 21" publicado en el 2007 que sintetiza la visión de nuestra casa de estudios. el documento consta de 177 páginas y se encuentra en formato PDF para su descarga en la página www.udg.mx, en particular hace referencia al Modelo Educativo de la siguiente manera

"La Universidad de Guadalajara es una institución que se ha propuesto una tarea de constante innovación educativa, promoviendo una formación integral ética, científica, estética y humanista de los estudiantes. el desarrollo de una más amplia oferta educativa, la consolidación de su planta académica, la acreditación de sus programas educativos el ejercicio de una cultura universitaria para una mejor ciudadanía, una mayor congruencia y pertinencia con las demandas del desarrollo sustentable, la producción de nuevos conocimientos en todos los campos de las ciencias y las artes, así como la generación de espacios para la formación universitaria"

El perfil de egreso que pretende nuestra institución podría interpretarse del siguiente párrafo, el cual a la letra cita "Para la Universidad de Guadalajara la formación universitaria es aquella que le confiere al individuo los conocimientos teóricos y capacidades técnicas que le permitan interpretar y dar respuesta a las diferentes situaciones que su ámbito de vida y profesional le plantea, que pone en juego el conjunto de habilidades y aptitudes en busca de la excelencia en lo realizado, por lo que su actividad profesional resiste el análisis, la evaluación y la crítica, que valorando situaciones o problemas, opta por aquellas decisiones o emite opiniones, en las que, por convencimiento propio, se inclina en el sentido de la justicia y se sabe un profesional que contribuye a la realización del bien común"

Para lograr lo anterior, redefine su Modelo Educativo adoptando el de Formación por Competencias, proponiendo "formar de manera integral a sus profesionistas, esto es, crear las mejores condiciones

^b www.udg.mx Nuestra Universidad, Modelo Educativo pag 26



para que quienes en ella se forman desarrollen las habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para el ejercicio profesional y la realización personal. Formar ciudadanos competentes que sepan pensar, hacer, estar y crear” Y a continuación cita a González Casanova “Se trata de “una educación para investigar actuar que hace del aprender a aprender, la clave de la nueva cultura general y clave de las especialidades” Propone trascender el trabajo en el aula mediante la diversidad de ambientes de aprendizajes que propicien tres tipos de aprendizaje, el significativo, el colaborativo y el de por descubrimiento y posiciona al estudiante en el centro del proceso de formación

El modelo educativo, plantea, a través de su estructura organizacional, apoyos que ofrecen las diferentes unidades y coordinaciones de la dependencia y la institución (actividades culturales) y para desarrollo y crecimiento personal servicios médicos, psicológicos y legales, atención personalizada a través de un tutor, bibliotecas, intercambios y movilidad, idiomas, deportes, prestación de servicios externos, etc.), de tal forma que estas actividades deberían ser una parte activa y medular en la formación del estudiante y garantizar un estándar mínimo o una formación integral que refleje el sello institucional

El Modelo Académico actual inicia en 1994 al dictaminarse la Red Universitaria, Centros, Divisiones y Departamentos La Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales se propone quede adscrita en cuanto a su planeación, administración y gestión al Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) y a la División de Ciencias Básicas académicamente (específicamente dependiente del desarrollo de los Departamento de Física, Química y Matemáticas), en lo que se define un Modelo Departamental Matricial Se auxilia para su buen desempeño de un Comité de Consultivo, el cual está definido en cuanto a figura, atribuciones y obligaciones en los Art 157 y 153 del Capítulo IX, del Estatuto General de la Universidad de Guadalajara⁶, que en lo general hace referencia a la evaluación y operación del programa docente, y del Comité de Titulación, el cual está definido en cuanto a figura, obligaciones y atribuciones en los Art 19-22, Capítulo IV del Reglamento General de Titulación (consultar la ref anterior) y en general es el responsable de promover, administrar y evaluar el y los procesos de titulación, así como, promover y participar en estudio sobre eficiencia terminal y seguimiento a egresados

En el sistema de créditos departamental matricial es crucial que los departamentos que atiendan las necesidades académicas de los programas estén fuertemente desarrollados en cuanto a generación,

⁶ González Casanova, Pablo Las nuevas Ciencias y las Humanidades De la academia a la política, Anthropos Barcelona, 2004

⁷ Puede ser consultado en la sección de Normatividad de la página www.udg.mx



aplicación del conocimiento e internacionalización. Para el caso de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales, por ser esta de carácter multidisciplinar, los departamentos de física, matemáticas y química tendrán una fuerte contribución en la formación del estudiante, considerando además que en estos departamentos se realiza investigación de frontera en el área de materiales y que a su vez apoyan la formación de estudiantes de posgrado.

3. Objetivos y Competencias

El plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales tiene como objetivo formar profesionales con los conocimientos y habilidades necesarias para ser capaces de identificar y determinar la estructura y composición de los materiales para comprender su relación. Aplicar métodos de síntesis, procesamiento y caracterización utilizando las técnicas y equipos adecuados para obtener materiales con propiedades definidas. Poseer los conocimientos y habilidades para evaluar las características específicas de los materiales y modificarlas para obtener un desempeño óptimo.

El plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales permite que los egresados puedan desempeñarse adecuadamente en la vida profesional, o bien que puedan continuar con estudios de posgrado, que propongan innovaciones y participen en grupos multidisciplinarios para generar productos de impacto tecnológico y social, con valor agregado, mediante el desarrollo o modificación de materiales, aplicando criterios de sustentabilidad.

3.1. Objetivos generales de la estructura curricular

Los objetivos generales que se pretenden lograr y los preceptos⁵ a considerar durante el diseño curricular son los siguientes:

1. Que el alumno tenga el papel protagonista en su formación.
2. Como parte integradora de la formación integral del alumno, formalizar la acción tutorial, esto es, considerar el desarrollo del individuo en lo personal, en lo social y en lo cultural. Asumiendo la promoción de la formación integral como parte de la responsabilidad de la institución ante la comunidad, por lo que debe fomentar valores, compromiso y responsabilidad social de los alumnos con su entorno. Así mismo con el fin de garantizar la formación integral, se incluyan unidades de aprendizaje que consideren elementos de comunicación y autogestión, responsabilidad social, emprendimiento, arte y cultura.

⁵ Preceptos acordados en los diferentes espacios colegiados que se conformaron para la realización de este proyecto y que serán mencionados en la sección de 5 Criterios Metodológicos.



- 3 Proponer dinámicas de aprendizajes que generen ambientes académicos que guíen al estudiante a desarrollar habilidades (hacer), adquirir conocimiento (saber) y valorar las consecuencias de ese saber ser (valores y actitudes) Fomentando en los alumnos una actitud de aprendizaje continuo e independiente, al evidenciar la naturaleza dinámica del desarrollo social y del conocimiento y sus aplicaciones Para lo cual se consideraran a) oferta curricular de forma integrada, considerando la continuidad entre niveles (pregrado, especialidad, posgrado, educación continua), la articulación entre la diversidad de programas en un mismo nivel, así como la articulación con el resto de la institución y su oferta, b) considerar la práctica profesional como una estrategia para la integración de distintas competencias con énfasis en el saber hacer. c) otorgar valor curricular a proyectos académicos y actividades (participación en foros especializados, estancias de investigación, cursos, publicaciones, etc.) d) flexibilizar el currículo permitiendo la formación multidisciplinaria e interdisciplinaria que permitan al egresado identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética
- 4 Promover el aprendizaje y uso de herramientas del pensamiento
 - Lenguaje
 - Tecnología
 - Símbolos
 - Conocimientos
 - Capacidad para actuar en grupos multidisciplinarios
 - Capacidad para actuar de manera autónoma
- 5 Evitar la fragmentación del conocimiento por lo que los procesos de formación deben ser estructurados por módulos, los cuales se conciben como núcleos formativos que permiten programar las actividades de aprendizaje con una mayor extensión e integración, los cuales se articulan como ciclos de formación modular en el proyecto curricular
- 6 Que el diseño curricular cuyo centro es el aprendizaje, comprometa a un rol específico del profesor como facilitador del aprendizaje del estudiante, que sea capaz de propiciar el pensamiento crítico, la autogestión del conocimiento su expresión y su aplicación. Los profesores deben asumir el compromiso de la autogestión del conocimiento, el aprendizaje permanente y la producción docente, incorporando estrategias deliberativas en los cuerpos colegiados de la institución
- 7 La evaluación del aprendizaje del proyecto curricular debe ser congruente con la centralidad del aprendizaje, privilegiando la evaluación continua y formativa que permita orientar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, identificando



necesidades de remediación oportuna o modificación de estrategias o actividades. Por lo tanto, debe favorecer la diversificación de modalidades e instrumentos de evaluación a lo largo del proceso formativo.

- 8 La obtención del grado académico deberá ser el resultado del proceso de acreditación de las competencias consideradas en la estructura por módulos, por lo que si el estudiante es capaz de demostrar, con las evidencias necesarias la obtención de las competencias establecidas en el perfil de egreso lo único que restaría, será llevar a cabo el proceso administrativo para que cuente con el grado académico.
- 9 Incluir en el programa de estudios explícitamente clases y/o actividades que fomenten el conocimiento y uso desde el primer semestre de una 2da Lengua (preferentemente el inglés).

3.2. Objetivos Específicos

- a) Formar profesionales que tengan un enfoque multidisciplinario, con bases sólidas en física, química y matemáticas.
- b) Generar un entorno propicio para que el estudiante adquiera conocimientos teóricos y experimentales con el fin de identificar, analizar y resolver problemas de la ciencia de materiales y desarrolle mejoras tecnológicas.
- c) Desarrollar las habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para identificar, analizar y resolver problemas de ciencia y tecnología de materiales.
- d) Asegurar una base formal para que el egresado pueda continuar con estudios de posgrado en el campo de la ciencia y tecnología de los materiales.

3.3. Perfil de egreso y campo laboral

La obtención del grado proporcionará un perfil de egreso con formación en ciencia y tecnología de materiales que capacitará para el ejercicio profesional y/o continuar con estudios de posgrado.

El Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales propone innovaciones y participa en grupos multidisciplinarios para generar productos de impacto tecnológico y social, con valor agregado, mediante el desarrollo o modificación de materiales, aplicando criterios de sustentabilidad. Es capaz de identificar y determinar la estructura y composición de los materiales para comprender su relación. Aplica métodos de síntesis, procesamiento y caracterización utilizando las técnicas y equipos adecuados para obtener materiales con propiedades definidas. Posee los conocimientos y habilidades para evaluar las



características específicas de los materiales y modificarlas para obtener un desempeño óptimo

Campo Laboral Los profesionales de esta Licenciatura podrán trabajar en los sectores productivos y de servicios, participando en los distintos campos de acción propios a la ciencia y tecnología de materiales

En el sector productivo, participa en la industria de la transformación, principalmente en la industria de los polímeros, los cerámicos, la siderúrgica, la metal-mecánica y la de materiales compuestos. Puede contribuir en la innovación de procesos y productos de diversos materiales, materia prima y productos finales, así como en la síntesis, caracterización y análisis de materiales diversos. En el sector de servicios participa en la formación de recursos humanos en docencia, investigación y divulgación del conocimiento. Puede prestar sus servicios en consultorías y asesorías en control de calidad, selección de materia prima, procesamiento de materiales e innovación de productos. Así mismo el egresado de esta licenciatura podrá integrarse en estudios de posgrados.

3.4. Competencias y saberes

El trabajo en el Comité Técnico Curricular encontró y acordó que las competencias genéricas, transversales y saberes que debían formar y definir a un Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales sean las que muestra la Tabla 10 y 11

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

COMPETENCIAS GÉNERICAS

- G1 - Comprende la relación entre la estructura y composición de los materiales mediante la compilación, validación e interpretación de la información
- G2 - Determina e identifica la estructura y composición de los materiales para encontrar la influencia de estas con sus propiedades, utilizando técnicas y métodos analíticos adecuados
- G3 - Conoce y aplica métodos de síntesis y procesamiento para obtener materiales con características y



propiedades definidas

- G4 Conoce métodos de caracterización para aplicarlos en la identificación de las propiedades, mediante el uso y manejo de equipos de caracterización
- G5 Evalúa y determina propiedades para comprobar las características específicas de los materiales, utilizando técnicas de caracterización
- G6 Conoce las propiedades y las relaciona para obtener un material con desempeño óptimo, modificando la estructura y composición de los materiales
- G7 Propone innovaciones y participa en grupos multidisciplinarios para generar productos de impacto tecnológico y social con valor agregado mediante el desarrollo o modificación de materiales, aplicando criterios de sustentabilidad

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- T1 Capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado, en inglés y español
- T2 Capacidad para autogestionar su aprendizaje (Capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje)
- T3 Desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método)
- T4 Capacidad de aplicar un conocimiento

Tabla 10. Competencias a promover en los estudiantes de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales

SABERES

- G1 1. Sabe que la estructura y comportamiento de los materiales depende de la disposición espacial de los



átomos que los componen y las interacciones entre ellos

G1 2 Interpreta la relación de la estructura de los materiales con sus propiedades

G1 3 Conoce métodos de compilación, validación e interpretación de información

G2 1 Conoce los fundamentos de las técnicas analíticas y las propiedades de los materiales

G2 2 Selecciona métodos de caracterización adecuados

G2 3 Identifica estructura y composición de acuerdo a técnicas analíticas

G2 4 Interpreta resultados obtenidos del uso de técnicas analíticas

G3 1 Conoce métodos de síntesis de materiales

G3.2 Conoce técnicas de procesamiento de materiales

G3 3 Comprende los resultados que pueden obtenerse con cada técnica de síntesis y procesamiento de materiales

G4 1 Conoce técnicas de caracterización que le permiten determinar la estructura, la composición y las propiedades de los materiales

G4 2 Sabe interpretar los resultados de diversas técnicas de caracterización

G5 1 Conocer el tipo de propiedades que presentan los materiales

G5.2 Conoce el tipo de pruebas y métodos para medir las propiedades de los materiales

G6.1 Conoce metodologías para modificar la estructura de los materiales para obtener las propiedades deseadas

G6.2 Conoce metodologías y tratamientos para modificar la composición para obtener las propiedades deseadas

G6.3 Conoce la relación entre propiedades y desempeño

G7 1 Aprender a través de la participación en proyectos de investigación a encontrar nuevas ideas y soluciones

G7 2 Identificar necesidades que conecten conceptos aparentemente inconexos



G7 3 Aprender a través de los errores y adaptarse a los cambios, cambiar de perspectiva

G7 4 Conocer hechos y conocimientos prácticos, detectar oportunidades

G7 5 Expresar ideas de forma clara y creativa

HACER

G1 1 Construyendo modelos de arreglos atómicos y utilizando programas computacionales específicos

G1 2 Identifica arreglos cristalinos

G1 3 Diferencia grupos principales en clasificación de materiales (metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos)

G1 4 Utilizando bases de datos específicos para materiales

G2 1 Revisando fuentes bibliográficas sobre el tema de estructura y composición de los materiales

G2 2 Utiliza y optimiza métodos analíticos

G2 3 Diseña el experimento a partir de la selección de los parámetros analíticos adecuados

G2 4 Opera equipos analíticos

G2 5 Correlaciona resultados obtenidos del uso de técnicas analíticas con la estructura, composición y propiedades de los materiales

G3 1 Aplicando rutas y técnicas de síntesis adecuadas

G3 2 Utilizando técnicas de procesamiento que permitan mejorar las propiedades deseadas

G3 3 Desarrollando proyectos experimentales y/o de modelación matemática de síntesis o procesamiento de materiales

G4 1 Utilizando la técnica de caracterización adecuada

G4 2 Analizando los resultados obtenidos de una o varias técnicas

G4 3 Comparando sus resultados con otros que se han obtenido en experimentos o modelaciones hechos por otros grupos académicos



- G5.1 Puede distinguir entre las diversas propiedades (ejem. como las mecánicas de las eléctricas)
- G5.2 Aplica las técnicas y usa la instrumentación apropiada para la evaluación de las propiedades
- G5.3 Predecir el comportamiento en función de esas propiedades
- G5.4 Opera instrumentos y equipos
- G5.5 Aplicar normatividad relativa a las pruebas
- G6.1 Realiza algunos tratamientos para modificar la estructura o microestructura
- G6.2 Aplica métodos de síntesis y procesamiento para modificar la composición (en algunos casos también la estructura)
- G6.3 Selecciona el método para modificar la estructura y composición
- G7.1 Participa en proyectos de investigación que permitan propuestas de nuevas ideas y soluciones. Resuelve problemas
- G7.2 Cuestionar ideas propias y ajenas, así como supuestos de una problemática. Evaluar nuevas ideas. Trabajar en equipo. Formular objetivos claros. Lograr consensos en grupo. Argumentar y debatir ideas. Sintetizando y estructurando nuevos conceptos
- G7.3 Valorar el fracaso como una fuente de aprendizaje. Considerar diversas perspectivas
- G7.4 Movilizar capacidades propias y ajenas. Trabajar en equipos multidisciplinarios, resolver problemas complejos que permitan adaptarse a escenarios cambiantes. Gestionar ideas
- G7.5 Presentación de ensayos. Presentaciones orales. Desarrollar habilidades de empatía

SER

- G1.1 Razonamiento crítico, analítico y sintético
- G2.2 Razonamiento lógico, analítico.
- G2.3 Paciente, creativo
- G2.1 Organizado, autodidacta y sintético



G2 2 Inductivo, deductivo y analítico
G2 3 Razonamiento analítico, cuidadoso
G2 4 Persistente, paciente, coherente y honesto
G3 Analítico, creativo, lógico y persistente
G4 Analítico, metódico, dedicado, receptivo
G5 1 Intuitivo, inductivo
G5 2 Sistemático, analítico, sintético, paciente y honesto
G6 1 Sistemático y analítico
G6.2 Intuitivo, inductivo
G6.3 Sistemático, analítico, sintético, paciente y honesto
G7 1 Paciente, perseverante, ordenado, crítico, autodidacta, innovador
G7 2 Crítico, tolerante, persuasivo, apasionado, perseverante
G7 3 Flexible, tolerante, valiente
G7 4 Tener curiosidad, iniciativa y perseverancia
G7 5 Empático

Tabla 1. Saberes a promover en los estudiantes de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales

3.4.1. Estrategias generales para que los estudiantes logren y muestren las competencias y saberes pretendidos

Se considera que la enseñanza, estudio y uso de métodos propios a la ciencia de materiales deberán promover el aprendizaje. Algunos métodos son más apropiados que otros para desarrollar tipos particulares de resultados de aprendizaje.



- El desarrollo del conocimiento y entendimiento de un área específica se pretende lograr mediante clases y seminarios. Este método directo de enseñanza estará apoyado por estudio dirigido de libros y artículos de revistas especializadas y asignando proyectos de trabajo. El conocer y entender comúnmente se verifica con un examen escrito para obtener una aproximación de los logros alcanzados, ya que estos exámenes requieren se muestre cierto desarrollo de conocimiento y entendimiento en su resolución.
- Las habilidades tales como análisis, síntesis, evaluación y solución de problemas, deberán ser practicadas y demostradas utilizando procesos de aprendizaje más activos que involucren asignación de proyectos, trabajos en grupos de estudio, participación en tutorías⁹, laboratorios y talleres. El logro de habilidades intelectuales puede ser verificado por examen escrito o ejercicios de solución de problemas. La realización de un proyecto de forma independiente o la disertación sobre alguna investigación son típicamente usadas para demostrar capacidad en cierto espectro de habilidades del pensamiento vinculadas a campos especializados, comprensión y habilidades prácticas.
- Habilidades prácticas necesitan ser desarrolladas procurando oportunidades para practicar la actividad en un apropiado contexto de aprendizaje (laboratorio, trabajo de campo o lugar de trabajo). Libros de trabajo o manuales se usan para apoyar el aprendizaje. Los logros de competencias en ejercitar una habilidad práctica considerará únicamente la demostración práctica de la misma.

⁹ La sociedad actual demanda profesionistas capaces de enfrentar problemas enmarcados por era de la información y la globalización como fenómeno económico y cultural. Si hay algo que caracteriza a la sociedad global es una necesidad de adaptarse a cambios frecuentes desarrollando habilidades y competencias genéricas como la capacidad de comunicarse de manera efectiva, la habilidad para juzgar la veracidad de la información presentada en los medios masivos de comunicación, el uso productivo de las tecnologías de información y comunicación, el desarrollo del pensamiento científico, el razonamiento y la creatividad. El desarrollo de estas habilidades genéricas requiere que se trascienda el 'aula' dado que deben cultivarse a lo largo de toda la formación profesional y, por tanto, es responsabilidad de todos los actores del proceso educativo. Sin embargo para poder articular de manera efectiva los esfuerzos de profesores de diferentes asignaturas y para que la institución reconozca y de seguimiento a la formación de sus estudiantes se crearan espacios curriculares vinculados a la acción tutorial bajo la modalidad de tutorías. La tutoría es una estrategia que permite adaptarse a las necesidades e intereses de los estudiantes quienes acuden a ella con un proyecto académico específico y se les apoya para que dicho proyecto llegue a buen término. Los profesores responsables de las tutorías tienen el perfil que se desea desarrollar en el alumno y están desarrollando proyectos académicos semejantes a los propuestos por los alumnos. De esta manera, la colaboración tutor – alumno propiciará que converjan conocimientos, actitudes, valores, creencias que se han promovido en diferentes espacios de formación tanto dentro como fuera de la institución escolar.



- Habilidades tales como la comunicación, trabajo en equipo, etc., pueden ser desarrolladas de manera natural a través de procurar las oportunidades dentro del currículo. Por ejemplo la comunicación escrita puede ser desarrollada mediante ensayos y disertaciones, la comunicación oral con presentaciones en seminarios, o el trabajo en equipo realizando proyectos colaborativos. Algunas de estas habilidades deberá desarrollarlas el alumno con trabajos fuera del ambiente estrictamente académico como pueden ser experiencias de trabajo, representaciones estudiantiles, y actividades sociales y culturales.

En general, lo que se pretende es que reconociendo las diferencias en historial académico, cultural y social de cada estudiante, este acuerde involucrarse y participar, al ingreso a la licenciatura, en el primer ciclo de formación modular (el cual tiene como objetivo general desarrollar habilidades del pensamiento que privilegien el pensamiento científico), continúe en el segundo ciclo modular (el cual además de fortalecer el objetivo del primero le muestra e invita a participar en el entendimiento y construcción de conocimientos y métodos propios para describir y modelar materiales) y en un tercer ciclo de formación modular el alumno deberá poner en juego las habilidades, conocimientos, aptitudes y actitudes para aplicarlas en entornos reales relacionados con su futura práctica profesional.

4 Metodología Empleada

El diseño curricular de esta Licenciatura se realizó de acuerdo a las necesidades y oportunidades que presenta la Ciencia y Tecnología de Materiales, de tal forma que se hizo una investigación de los programas curriculares de diversas instituciones nacionales e internacionales. La Comisión que preparó el Diseño Curricular se apoyó en la experiencia de reconocidos investigadores que se desarrollan en el área de Ciencia y Tecnología de Materiales.

En general se siguieron sugerencias de la Junta Divisional, la Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado, Secretaría Académica y de la Coordinación de Programas Docentes elaboradas de manera previa para la modificación de los planes curriculares del Centro Universitario. A continuación se realiza un extracto de la forma de trabajo que nos permitió llegar a la conclusión del proyecto.

Anteriormente ya se había creado un grupo colegiado de carácter estratégico en el que participaron académicos y directivos de los Centros Universitarios de Ciencias Exactas e Ingenierías, Ciéneqa, de los Altos, Costa, los cuales con asesoría de la Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado, desarrollaron documentos orientadores en el cual se establecieron los preceptos y conceptos principales para la reforma curricular de los planes de estudio de las licenciaturas del Centro Universitario, mismos que utilizamos de guía para el establecimiento de la presente propuesta.



A través de la División de Ciencias Básicas se formó un Comité Técnico Curricular para realizar la propuesta de creación de esta Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales. Los integrantes fueron elegidos considerando académicos que además de ser reconocidos por su experiencia y capacidad como profesionistas en el área objeto de la propuesta, también fueran reconocidos en diferente área de especialización, en la ingeniería y ciencia de materiales. Con lo anterior el Comité Técnico Curricular quedó formado con los siguientes integrantes: Dr. Arturo Chávez Chávez (presidiendo), Mtro. Francisco Vera Soria (secretario de actas y acuerdos), Dr. Martín Flores Martínez, Dr. Omar Jiménez Alemán, Dr. Gregorio Guadalupe Carbajal Arizaga, Dr. Gilberto Gómez Rosas, Dr. Miguel Ángel Santana Aranda, Dr. Luis Guillermo Guerrero Ramírez, Dra. Maite Rentería Urquiza y M. en C. Abigail Rojas González. Este grupo de trabajo sesionó semanalmente durante seis meses.

Para iniciar los trabajos se realizó con una búsqueda sobre los diferentes programas educativos relacionados con el área de materiales, la comparativa de diferentes programas nacionales e internacionales y un análisis de los mismos.

Con los insumos mencionados en el párrafo anterior procedimos a una primera definición de núcleos de formación, obtención de competencias genéricas, perfil de egreso y módulos. A continuación se relacionó los módulos con objetivos, competencias genéricas y transversales y se propusieron las evidencias de aprendizaje para cada uno de ellos.

Habiendo consensuado las competencias genéricas, para cada una de ellas se propusieron los saberes (conocer, hacer, ser) que comprendían, información que permitió elaborar la malla curricular, la cual junto con los preceptos y objetivos conforman la nueva propuesta.



5. Propuesta Curricular

5.1. Estructura del plan de estudios: malla curricular y áreas de formación

Las áreas de formación y de prácticas de competencias se presentan en la Tabla 12

Áreas de formación	Créditos	%
Básica Común	118	29
Básica Particular	165	40
Especializante	95	23
Optativa Abierta	32	8
Número mínimo total de créditos para optar por el grado:	410	100

Tabla 12. Áreas de formación propuestas para la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales

El desglose de cada una de las áreas de formación se presenta a continuación (para ver programas de las unidades de aprendizaje ver ANEXO)

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN						
Unidades de Aprendizaje	Tip o	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Álgebra lineal	CT	40	40	80	8	
Algoritmos y métodos numéricos	CT	40	40	80	8	
Cálculo diferencial e integral	CT	40	40	80	8	
Cálculo vectorial y tensorial	CT	40	40	80	8	
Computo científico I	CT	20	60	80	7	
Diseño experimental	CT	40	40	80	8	
Ecuaciones diferenciales	CT	40	40	80	8	
Electromagnetismo	C	40	0	40	5	Simultáneo con taller de electromagnetismo y laboratorio de



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

						electromagnetismo
Laboratorio de electromagnetismo	L	0	60	60	4	Simultáneo con electromagnetismo
Laboratorio de química general	l	0	60	60	4	Simultáneo con química general
Mecánica	C	40	0	40	5	Simultáneo con taller de mecánica
Ciencia de materiales I	CI	40	40	80	8	
Ciencia de materiales II	CT	40	40	80	8	Ciencia de materiales I
Probabilidad y estadística	CT	40	40	80	8	
Química general	CT	60	40	100	11	Simultáneo con laboratorio de química general
Taller de electromagnetismo	T	0	40	40	3	Simultáneo con electromagnetismo
Taller de mecánica	T	0	40	40	3	Simultáneo con mecánica
Variable compleja	CT	20	20	40	4	
Totales:		540	680	1220	118	

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Administración de recursos humanos	C	40	0	40	5	
Calidad	C	40	0	40	5	
Caracterización de materiales I	CI	40	40	80	8	Simultáneo con laboratorio de caracterización de materiales I
Caracterización de materiales II	CT	40	40	80	8	Simultáneo con laboratorio de



						caracterización de materiales II
Deterioro y desempeño de materiales	CT	40	40	80	8	
Economía y gestión de procesos	C	40	0	40	5	
Estructura cristalina	CT	40	40	80	8	Ciencia de materiales II
Estructura electrónica en los materiales	CT	40	40	80	8	
Higiene y seguridad	CT	40	40	80	8	
Laboratorio de caracterización de materiales I	L	0	60	60	4	Simultáneo con caracterización de materiales I
Laboratorio de caracterización de materiales II	L	0	60	60	4	Simultáneo con caracterización de materiales II
Laboratorio de ensaye de materiales	L	0	60	60	4	
Laboratorio de procesamiento de materiales	I	0	60	60	4	Simultáneo con procesamiento de materiales
Laboratorio de síntesis de materiales	L	0	60	60	4	Simultáneo con síntesis de materiales
Procesamiento de materiales	CT	40	40	80	8	Simultáneo con laboratorio de procesamiento de materiales
Propiedades de los materiales I	CT	40	40	80	8	Estructura cristalina
Propiedades de los materiales II	CT	40	40	80	8	Propiedades de los materiales I
Propiedades mecánicas	CT	40	40	80	8	
Química inorgánica	CT	40	40	80	8	
Química orgánica	CT	40	40	80	8	
Síntesis de materiales	CT	40	40	80	8	Simultáneo con laboratorio de síntesis de



						materiales
Seminario modular I	S	0	40	40	3	
Seminario modular II	S	0	40	40	3	Seminario modular I
Seminario modular III	S	0	40	40	3	Seminario modular II
Termodinámica de materiales	CI	40	40	80	8	
Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales I	CI	0	40	40	3	
Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales II	CT	0	40	40	3	Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales I
Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales III	CT	0	40	40	3	Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales II
Totales:		640	1060	1780	165	

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Práctica profesional de la Lic en ciencia y tecnología de materiales	A	0	300	300	20	50% de los créditos
Trabajo integrador de estructura y composición	M	0	0	0	15	
Trabajo integrador de síntesis y procesamiento	M	0	0	0	15	Trabajo integrador de estructura y composición
Trabajo integrador de materiales	M	0	0	0	15	Trabajo integrador de síntesis y procesamiento



Actividades de formación integral de la Lic. en ciencia y tecnología de materiales	A	0	0	200	15	
Actividad de titulación de la Lic. en ciencia y tecnología de materiales	A	0	0	0	15	
Totales:					95	

ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

MATERIAS	TIPO	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos
Optativa I	CT	40	40	80	8	
Optativa II	CT	40	40	80	8	
Optativa III	CT	40	40	80	8	
Optativa IV	CT	40	40	80	8	
TOTALES		160	160	320	32	

ASIGNATURAS DEL ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Prerrequisitos
Biomateriales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Materiales Compuestos	CT	80	00	80	8	200 créditos
Dispositivos semiconductores	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tratamiento Térmico de Materiales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Materiales Poliméricos	CL	40	40	80	8	200 créditos
Aplicación y conformado de cerámicos	CL	40	40	80	8	200 créditos
Espectroscopias ópticas	CL	40	40	80	8	200 créditos
Instrumentación de laboratorio	CT	40	40	80	8	200 créditos
Métodos de depósito de películas delgadas	CT	40	40	80	8	200 créditos
Metrología óptica para la caracterización de materiales	CL	40	40	80	8	200 créditos
Procesamiento de materiales con Láser	CL	40	40	80	8	200 créditos



Temas de microscopía electrónica	CT	40	40	80	8	200 créditos
Reciclado de materiales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Temas selectos I	CT	40	40	80	8	200 créditos
Temas selectos II	CT	40	40	80	8	200 créditos
Temas selectos III	CT	40	40	80	8	200 créditos
Temas selectos IV	CT	40	40	80	8	200 créditos

Nota: C= Curso, S= Seminario, T= Taller, L= Laboratorio CT= Curso Taller, CL= Curso Laboratorio, M= Módulo, A=Actividad

CASOS ESPECIALES Cuando el alumno lo requiera, a recomendación del tutor, podrá registrarse en cualquier materia que ofrezca en el Centro Universitario y que pertenezcan al área de formación básica común, con el fin de obtener conocimientos básicos necesarios para lograr buen desempeño en las materias de la Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales, los créditos obtenidos en las mismas no serán contabilizados dentro de alguna área de formación y serán únicamente de carácter preparatorio

Modulos	Materias
Módulo 1: Estructura y composición	Álgebra lineal
	Algoritmos y métodos numéricos
	Cálculo diferencial e integral
	Cálculo vectorial y tensorial
	Computo científico I
	Diseño experimental
	Ecuaciones diferenciales
	Electromagnetismo
	Estructura cristalina
	Estructura electrónica en los materiales
	Laboratorio de electromagnetismo
	Laboratorio de química general
	Mecánica
	Ciencia de materiales I
	Ciencia de materiales II
Probabilidad y estadística	
Química general	



	Seminario modular I
	Taller de electromagnetismo
	Taller de mecánica
	Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales I
	Variable compleja
	Optativas
Módulo 2 Síntesis y procesamiento	Termodinámica de materiales
	Laboratorio de procesamiento de materiales
	Laboratorio de síntesis de materiales
	Procesamiento de materiales
	Química inorgánica
	Química orgánica
	Seminario modular II
	Síntesis de materiales
	Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales II
	Optativas
Módulo 3 Propiedades y desempeño	Caracterización de materiales I
	Caracterización de materiales II
	Deterioro y desempeño de materiales
	Laboratorio de caracterización de materiales I
	Laboratorio de caracterización de materiales II
	Laboratorio de ensaye de materiales
	Propiedades de los materiales I
	Propiedades mecánicas
	Propiedades de los materiales II
	Seminario modular III
	Tutoría de la licenciatura de ciencia y tecnología de materiales III
	Optativas
Módulo 4: Economía y sociedad	Administración de recursos humanos
	Calidad
	Economía y gestión de procesos
	Higiene y seguridad
	Optativas



6 Criterios de implantación y evaluación del PE:

6.1. Unidades de aprendizaje

Las unidades académicas caracterizados como Talleres (T), Laboratorio (L) o Teoría Laboratorio (T-L) se evalúan continuamente y el alumno para acreditarlas deberá cumplir con un mínimo del 75 % de las tareas asignadas por el profesor, bajo supervisión del mismo, el cual asignará la acreditación o no acreditación de los mismos según sea el caso, por lo cual esta actividad no tiene extraordinario. El cupo máximo de alumnos por sección deberá ser de 15 alumnos.

En las asignaturas de carácter puramente teórico, el alumno deberá cursarlas por primera vez de manera simultánea al taller y laboratorio de mismo nombre, y solo después de acreditar estos últimos, podrá solicitar la presentación del examen, el cual constará de dos o tres reactivos, los cuales contestará de manera escrita en un tiempo no mayor a 40 minutos, a continuación deberá explicar el procedimiento y discutir sobre la solución con dos maestros de la academia correspondiente, los cuales asignarán una calificación numérica. El cupo máximo de alumnos por sección deberá ser de 80 alumnos.

Las asignaturas caracterizadas con teoría y taller (C-T) la evaluación será continua y con al menos un examen, (la academia definirá porcentajes y precisiones, las cuales deberá dar a conocer a los alumnos al inicio de cada ciclo escolar) y se le asignará una calificación numérica. El cupo máximo por sección será de 15 alumnos.

Las actividades académicas identificadas como tutorías serán acreditadas o no acreditadas por el profesor responsable de la tutoría, el cual consultará al Tutor, en el caso de los Seminarios Modulares (S) serán acreditadas o no acreditadas por el profesor responsable del seminario, el cual consultará al Director del Trabajo Integrador de Formación Modular. El cupo máximo por sección deberá ser de 15 alumnos.

Los Trabajos Integradores de Formación modular se realizará a petición del alumno, ante la Coordinación de Carrera correspondiente, el cual convocará a un jurado de tres profesores, los cuales habrán sido previamente elegidos en el Comité Curricular (para el caso del Trabajo Integrador de estructura y composición y Trabajo Integrador de síntesis y procesamiento) o el Comité de Titulación (para el caso del Trabajo Integrador de materiales). Dicho jurado otorgará la acreditación o no acreditación del Ciclo de Formación, dependiendo de los elementos que presente el alumno para su aprobación: informe, reporte, tesis o artículo arbitrado en revista catalogada e indexada, etc. y tendrán un valor de 15 créditos.



6.2. Trabajos integradores

El Ciclo de Formación Modular de estructura y composición tiene por objetivo determinar e identificar la estructura y composición de materiales, para lo cual orienta:

El Módulo para organizar las asignaturas actividades que conlleven a la comprensión de la relación entre la estructura y composición, validación e interpretación de la información, así como determinar la estructura y composición de los materiales para encontrar la influencia de estas con sus propiedades, utilizando técnicas y métodos analíticos adecuados

La tutoría I actividades de formación integral en el mismo sentido (técnicas de estudio, habilidades de consulta de revistas científicas y de comunicación, en general aquellas actividades tutoriales propuestas en el PIT)

Seminario modular I, es el espacio académico donde el alumno acudirá para definir y dar seguimiento a al Trabajo integrador de estructura y composición, el cual versara sobre la disertación y fundamentación de un tema, que incluya el correcto uso de conceptos y metodologías experimentales para dar fundamento a un problema específico. La presentación y acreditación del trabajo final sera realizado ante un jurado elegido por el Comité Consultivo y tendrá un valor de 15 créditos y es de carácter obligatorio

El Ciclo de Formación Modular de síntesis y procesamiento tiene por objetivo que el alumno conozca y aplique métodos de síntesis y procesamiento para obtener materiales, para lo cual orienta:

El Módulo J para organizar las asignaturas que conlleven a conocer y aplicar métodos de síntesis y procesamiento para obtener materiales con características y propiedades definidas, empleado rutas y técnicas apropiadas

La tutoría II a actividades de formación integral en el mismo sentido (asistencia a seminarios y foros especializados en diferentes áreas de desarrollo y aplicación de la física, en general aquellas actividades tutoriales propuestas en el PIT)

Seminario modular II, es el espacio académico donde el alumno acudirá para definir y dar seguimiento al Trabajo integrador de síntesis y procesamiento, el cual versara sobre la presentación y defensa de un proyecto integrador modular. La presentación y acreditación del trabajo final será realizado ante un jurado elegido por el Comité Consultivo y tendrá un valor de 15 créditos y es de carácter obligatorio

El Ciclo de Formación Modular de propiedades y desempeño tiene por objetivo conocer métodos de caracterización, evaluar y determinar propiedades de los materiales, para lo cual orienta:

El Módulo de propiedades y desempeño para organizar las asignaturas que permitan a los alumnos conocer métodos de caracterización para evaluar y determinar propiedades de los materiales para poder contar con un desempeño óptimo



La tutoría III a actividades de formación integral en el mismo sentido (participación en seminarios y foros especializados en diferentes áreas, verificación de actividades que incluyan la lecto comprensión y redacción en un idioma diferente al materno, en general aquellas actividades tutoriales propuestas en el PTT)

Seminario modular III, es el espacio académico donde el alumno acudirá para definir y dar seguimiento a la actividad Trabajo Integrador de materiales, el cual versará sobre la argumentación de un problema particular relacionado con los materiales con sustentación matemática y conceptual fuerte ante un foro especializado, que contenga elementos de originalidad en su contenido teórico o desarrollo experimental

La presentación y acreditación del trabajo final será realizado ante un jurado elegido por el Comité de Titulación y tendrá un valor de 15 créditos

El Ciclo de Formación Modular Economía y sociedad tiene por objetivo que el alumno proponga innovaciones y productos de impacto tecnológico y social, para lo cual orienta:

El Módulo Economía y sociedad para organizar las unidades académicas que apique conocimientos y métodos propios que preparen a los alumnos para contribuir al desarrollo social y humanístico, en cierto sentido contribuye al desarrollo del Trabajo integrador de materiales que puede comprender la integración de todos los módulos

6.3. Movilidad

Las materias optativas hacen referencia a que el alumno de la licenciatura en ciencia y tecnología de materiales podrá registrarse, a materias en cualquier instancia de la Universidad de Guadalajara donde lo requiera para complementar su proyecto curricular (pre-grado o posgrado), siempre y cuando cuente con la aprobación de su tutor y Coordinador de Carrera. Los requisitos serán que estas materias no se ofrezcan en el plan de estudios y que exista cupo en el lugar de recepción. Registrándose en Kardex los NRC, Nombres y Créditos que definan a la materia seleccionada

El alumno podrá cursar materias en cualquier Institución de Educación Superior o Centro de Investigación, nacional e internacional, de pre-grado o posgrado siempre y cuando cuente con la aprobación de su tutor y Coordinador de Carrera y la carta de aceptación de la institución receptora. Aplica lo mismo para la realización de materias optativas, Proyectos integradores y Práctica Profesional. Aquellas materias que correspondan a las contenidas en el plan de estudios se revalidarán, y para aquellas que no sean contenidas en el programa, se registrarán como materia en kardex y los créditos serán contabilizados en los ejes de formación optativo, si no contara con créditos asignados por la institución receptora se procederá a contabilizarlos en acuerdo al Reglamento General del Plan de Estudios de la U de G



6.4. Formación integral

Los alumnos de la licenciatura en ciencia y tecnología de materiales junto con sus tutores llevarán a cabo la planeación de las actividades de formación integral, además de las acciones estipuladas en el Plan Tutorial Institucional, las cuales tendrán un valor de 15 créditos a contabilizar como Actividad de Formación Integral

Los tutores deberán constatar la realización y avances por parte de los alumnos en lo referente a formación integral, 2da lengua y habilidades básicas y reportarlo a los Coordinadores de Carrera, los que realizarán lo conducente con fines de acreditación de créditos

Actividades altruistas, deportivas culturales, artísticas y políticas serán consideradas como acciones que fomentan la formación integral en el alumno, el cual deberá comprobar su participación en al menos 2 de diferente naturaleza. (entre las mencionadas al inicio de este párrafo) ante el tutor y acreditarse por el responsable de la Tutoría correspondientes al semestre que el alumno cursa. La duración de estas actividades será de, 200 hrs asignándole 15 créditos, por lo cual tienen carácter de obligatorias y elegidas por interés del alumno

Así mismo, la asistencia a foros y talleres que promuevan la reflexión sobre problemáticas sociales de actualidad, siendo abordadas desde el punto de vista de la vocación del Centro Universitario, serán consideradas con valor a créditos, los cuales serán acreditados igual que los mencionados anteriormente, ya que contribuyen a la formación ciudadana en cuanto a ética, sustentabilidad, civismo, democracia, etc.

Idioma diferente al materno (inglés) debe ser considerado en el diseño de las actividades curriculares y programas de estudio por los comités curriculares y academias, los maestros son los responsables de llevarlas a cabo

Los tutores deberán dar seguimiento a las estrategias no escolarizadas como el uso de plataformas en línea, centros de auto acceso, participación en comunidades multiculturales, usar libros de texto en inglés, asistencia a conferencias y foros especializados internacionales, etc. que el alumno decida para asegurar el nivel necesario para realizar lecto-comprensión y redacción efectiva, de un idioma diferente al materno

6.5. Prácticas profesionales

El estudiante será asignado por el Comité Consultivo a solicitud del mismo. Tendrá que justificar el lugar de asignación para contribuir a la actividad de La Práctica profesional que será de 300 hrs. y tendrá un valor en créditos (20)



6.6. Titulación integrada

Modalidad de Desempeño Académico Sobresaliente:

Excelencia académica: Obtención automática de un promedio global mínimo de 95 (noventa y cinco), aprobando un máximo del 10% (diez por ciento) de las asignaturas en periodo extraordinario. Obtención automática de un promedio global mínimo de 94 (noventa y cuatro) aprobando un máximo del 8% (ocho por ciento) de las asignaturas en periodo extraordinario. Obtención automática de un promedio global mínimo de 93 (noventa y tres), aprobando un máximo del 6% (seis por ciento) de las asignaturas en periodo extraordinario. Obtención automática de un promedio global mínimo de 92 (noventa y dos), aprobando un máximo del 4% (cuatro por ciento) de las asignaturas en periodo extraordinario. Obtención automática de un promedio global mínimo de 91 (noventa y uno), aprobando un máximo del 2% (dos por ciento) de las asignaturas en periodo extraordinario.

Titulación por promedio: Obtención automática del título por haber obtenido un promedio global mínimo de 90 (noventa), acreditando todas las asignaturas correspondientes a al plan de estudios durante los periodos ordinarios de exámenes.

Modalidad de Producción de Materiales Educativos: Trabajo Integrador de Formación Modular. Guías comentadas o ilustradas. Son documentos pedagógicos, de carácter orientador, cuyo objetivo es facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje con base en el diseño de técnicas, manuales, programas y procedimientos para el apoyo de contenidos disciplinares de un programa específico de curso o asignatura. Estos pueden ser textos, prototipos didácticos, audiovisuales, o instructivos para prácticas de laboratorio y taller.

Paquete didáctico: Es el producto de una investigación educativa cuyo resultado es un material que tiene como función principal servir de apoyo didáctico para una disciplina específica.

Propuesta Pedagógica: Consiste en la fundamentación de un proyecto en el que se presente alguna innovación en el campo pedagógico. Puede estar referida a aspectos teóricos, metodológicos, instrumentales, de contenido, de organización escolar, etc. Considerando el modo en que han sido planteados los cursos, la propuesta pedagógica debe ser el resultado lógico de su proceso, parte de la situación docente que se problematiza y culmina con la formulación y puesta en práctica de la propuesta.

Modalidad de Investigación y Estudios de Posgrado: Trabajo Integrador de Materiales. Cursos o créditos de maestría o doctorado en Instituciones de Educación Superior de reconocido prestigio (para posgrados nacionales tendrá que estar registrado en el PNP). Consiste en la recuperación de la experiencia y conocimientos de los estudios de maestría o especialidad, vinculando dicho proceso con las necesidades o problemáticas de la licenciatura donde se aspira a titular. En todo caso se tomarán en cuenta las investigaciones y productos que el pasante realice en los cursos de



posgrado. En las materias especializantes o transdisciplinarias el alumno podrá elegir tres cursos de posgrado, y como investigación o producto el Trabajo Integrador de materiales (artículo arbitrado e indexado, aceptable).

Seminario de investigación: Consiste en trabajos que siendo elaborados en forma individual o colectiva, describen, caracterizan o coadyuvan preferentemente a la solución de problemas técnicos y sociales concretos. En todo caso, se tratará de una propuesta original que fundamente, en lo teórico y en la práctica, un trabajo completo de investigación correspondiente con los objetos de estudio a que se refieren los programas académicos del Centro Universitario respectivos. El producto de un artículo arbitrado e indexado como autor o coautor, es aceptable como evidencia para esta modalidad.

Seminario de titulación: Es la modalidad que se dirige principalmente al personal académico egresado de la Universidad de Guadalajara, que no ha obtenido su título profesional o técnico profesional. Consta de una serie de reuniones en las que durante un breve período (de tres a seis meses), se establece una metodología general y técnicas específicas de trabajo, que permitan al pasante la presentación de productos documentales, a los cuales se confiere el mismo valor de una tesis.

Diseño o rediseño de Equipo, Aparato o Maquinaria: El pasante tendrá que entregar un trabajo escrito en donde especifique planos, cálculos, circuitos, etc. implicados en su trabajo, el cual tiene que poseer como característica fundamental, ser satisfactoria de una necesidad técnica o humana. Se entiende por rediseño la reparación mayor o la modificación de un elemento del equipo, aparato o maquinaria que tienda a corregir su diseño original y que a su vez conserve su funcionamiento básico, logrando con esto un impacto económico industrial.

Modalidad de Tesis, Tesis e Informes:

Tesis: Trabajo Integrador de Materiales

Informe de prácticas profesionales o de Servicio Social: Actividad Verificadora que demuestre la actividad de práctica profesional o de servicio social.

6.7. Criterios generales

Los antecedentes académicos necesarios para el ingreso son el bachillerato o equivalente y los demás que marque la normatividad universitaria vigente.

El plan de estudios está diseñado con una trayectoria escolar de 4 años.

Los requisitos para obtener el grado además de los establecidos por la normatividad universitaria aplicable, son los siguientes:

ANEXO

Malla Curricular Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Materiales

1	ALGEBRA LINEAL (80 horas)	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA (80 horas)	QUIMICA GENERAL (100 horas)	LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL (60 hrs)	Ciencia de Materiales I (80 horas)	HIGIENE Y SEGURIDAD (80 horas)	TUTORIA I (40 horas)	26 horas
2	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL (80 h)	QUIMICA INORGANICA (80 horas)	Ciencia de Materiales II (80 horas)	LABORATORIO DE QUIMICA GENERAL CALIDAD (40 horas)	DISEÑO EXPERIMENTAL (80 horas)	ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS (40 horas)	COMPUTO CIENTIFICO I (40 horas)	22 horas
3	CÁLCULO VECTORIAL Y TENSORIAL (80 horas)	ECUACIONES DIFERENCIALES (80 horas)	QUIMICA ORGANICA (80 horas)	MECANICA (40 horas)	TALLER DE MECANICA (40 horas)	ALGORITMOS Y METODOS NUMERICOS (80 horas)	SEMINARIO MODULAR I (40 horas)	22 horas
4	VARIABLE COMPLEJA (60 horas)	TERMODINAMICA DE MATERIALES (80 horas)	ESTRUCTURA CRISTALINA (80 horas)	ELECTROMAGNETI SMO (40 horas)	TALLER DE ELECTROMAGNETI SMO (40 horas)	LABORATORIO DE ELECTROMAGNETI SMO (60 horas)	TUTORIA II (40 horas)	39 horas
5	ESTRUCTURA ELECTRONICA EN LOS MATERIALES (80 horas)	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES (80 horas)	PROPIEDADES MECANICAS (80 horas)	SINTESIS DE MATERIALES (80 horas)	LABORATORIO DE SINTESIS DE MATERIALES (60 horas)	PROCESAMIENTO DE MATERIALES (80 horas)	SEMINARIO MODULAR II (40 horas)	24 horas
6	OPTATIVA I (80 horas)	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES I (80 horas)	CARACTERIZACION DE MATERIALES I (80 horas)	LABORATORIO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES I (60 horas)	OPTATIVA III (80 horas)	ECONOMIA Y GESTION DE PROCESOS (40 horas)	TUTORIA III (40 horas)	19horas
7	OPTATIVA II (80 horas)	PROPIEDADES DE LOS MATERIALES II (80 horas)	CARACTERIZACION DE MATERIALES II (80 horas)	LABORATORIO DE CARACTERIZACION DE MATERIALES II (60 horas)	OPTATIVA III (80 horas)	SEMINARIO MODULAR III (40 horas)	SEMINARIO MODULAR III (40 horas)	21 Horas



- a) Haber aprobado el 100% de los créditos marcados en el plan de estudio,
- b) Realizar los trámites ante las instancias universitarias correspondientes

El alumno(a) podrá obtener el grado de licenciatura en ciencia y tecnología de materiales y el título de licenciado(a) en ciencia y tecnología de materiales, en ambos casos en correspondencia a el sexo masculino o femenino (reconocido en la documentación oficial) respectivamente

7 Evaluación y actualización

La evaluación del plan de estudios deberá ser continua, realizada en la Coordinación de la carrera de licenciatura en ciencia y tecnología de materiales

- a) por la Coordinación y el Comité Consultivo, para lo cual se sesionará al menos una vez al semestre y analizará los logros obtenidos por los alumnos que se puedan detectar en los trabajos integradores de Formación Modular. De ser necesario, se realizarán modificaciones en los programas de materias y se harán notas cuando se requieran cambios mayores para realizarlos en una futura actualización,
- b) por la Coordinación y el Comité de Titulación, para lo cual se sesionará al menos una vez al mes y analizará los logros obtenidos por los alumnos que se puedan detectar en los trabajos integradores de Formación Modular y el funcionamiento del proceso. De ser necesario, se propondrán la modificación necesaria y se harán notas cuando se requieran cambios mayores para realizarlos en una futura actualización,
- c) por la coordinación y el Comité de Titulación, para lo cual se sesionará al menos una vez al año, con el fin de revisar los trabajos de seguimiento a egresados realizados por la coordinación, lo analizará y evaluará el cumplimiento de los objetivos de programa
- d) la revisión de procesos y procedimientos será realizada por la coordinación de la Carrera en base a los resultados de los trabajos de los comités, realizando las gestiones necesarias ante las autoridades pertinentes, conforme a la norma, para su modificación

Bibliografía

- 1 <http://www.monografias.com/trabajos82/actualidad-socioeconomica-jalisco/actualidad-socioeconomica-jalisco.2.shtml#ixzz3FVWMwV94>
- 2 <http://www.empleo.gob.mx>, Servicio Nacional de Empleo, Secretaría del Trabajo y Previsión Social
- 3 - V Informe de Gobierno Educación Superior, Subsecretaría de Educación Superior 2011
- 4 María Lusa Chavoya Peña, Sonia Reynaga Obregon, Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología. Vol 20, (2), 2011

**1 INFORMACION DEL CURSO.**

Nombre: Mecánica	Número de créditos: 5	Prerrequisitos: Simultáneo con Taller de Mecánica	
Departamento: Departamento de Física	Horas teoría: 40	Horas práctica: 0	Total de horas por cada semestre: 40
NCR:	Tipo: Curso	Nivel: Básica Común	

2. DESCRIPCIÓN**Objetivo General:**

- Comprender las leyes de la mecánica a un nivel de física general

Contenido temático sintético

Movimiento unidimensional, Movimiento bidimensional y tridimensional, Leyes de Newton, Dinámica de la partícula, Trabajo y energía, Conservación de la energía, Sistemas de partículas, Colisiones, Cinemática de rotación, Dinámica de rotación, Impetu angular, Equilibrio de los cuerpos rígidos, Oscilaciones, Gravitación.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor frente a grupo dando la teoría. Auxiliándose de la presentación de experimentos.
Auto-aprendizaje: Realización de lecturas por el estudiante.

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso

- Examen parcial escrito entre la 8va y 12va semana
- El alumno tendrá derecho a presentar un examen global si acreditó el Taller de Resolución de Problemas de Mecánica
- Examen global en forma de presentación oral frente al profesor (final) la presentación versará sobre 2 preguntas que el alumno resolviera previamente
- Evaluación
 - ✓ 40 % Examen parcial escrito
 - ✓ 60 % Examen global

Competencia a desarrollar

Genéricas

- Comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas
- Analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y experimental para comparar resultados críticamente

Transversales

- Desarrollo del pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, enriquecer la investigación como método)
- Capacidad para auto-gestionar su aprendizaje (Capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones de administrar su aprendizaje)
- Capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado

Saber

- Poseer y comprender conocimientos de los fenómenos físicos, a un nivel que se apoye en libros de física general

Hacer	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer analogías entre fenómenos y procesos físicos • Identificar lo esencial de un proceso/situación y establecer un modelo al realizar las aproximaciones requeridas con el fin de reducir el problema hasta un nivel manejable
Ser	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar independientemente y tener responsabilidad para cumplir plazos de entrega • Mostrar paciencia, creatividad y honestidad durante su desempeño académico • Tener renacidad y apertura para encontrar el método o solución más adecuado • Estar dispuesto a interactuar con colegas y participar en equipo de trabajo con apertura a la discusión y facilidad para replantear nuevas soluciones

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje

3. BIBLIOGRAFÍA.

Esta es la bibliografía básica complementaria y demás materiales de apoyo académico aconsejable, (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Título	Autor	Editorial	Año de la edición más reciente
Física para ingeniería y ciencias vol1	Wolfgang Brauer, Gary D Westfall	McGrawHill	2011 (1 ed)
Física para ingeniería y la tecnología vol1	Paul A Tipler, Mosca	Reverté	2010 (6 ed)
Física universitaria vol1	Sears, Zemansky	Addison-Wesley	2009 (12 ed)
Física vol1	Resnick, Halliday, Krane	Cecea	2010 (5 ed)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

1 INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre: Taller de mecánica	Número de créditos: 3	Prerrequisitos: Simultánea con Mecánica	
Departamento: Física	Horas teoría: 0	Horas práctica: 40	Total de horas por cada semestre: 40
NCR	Tipo: Taller	Nivel: Básica Común	

2. DESCRIPCIÓN

Objetivo General.

- Describir fenómenos físicos empleando modelos matemáticos

Contenido temático sintético

Movimiento unidimensional, Movimiento bidimensional y tridimensional, Leyes de Newton, Dinámica de la partícula Trabajo y energía Conservación de la energía, Sistemas de partículas, Colisiones, Cinemática de rotación, Dinámica de rotación, Impetu angular, Equilibrio de los cuerpos rígidos, Oscilaciones, Gravitación

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor frente a grupo dando la teoría. Auxiliándose de la presentación de experimentos

Resolver problemas de mecánica a un nivel de física general Usar paquetería de cálculo simbólico y numérico Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro

Auto aprendizaje: Realización de lecturas y resolución de problemas por el estudiante

Modalidad de evaluación

Acreditación del curso

- Resolver al menos el 75% de los problemas propuestos en el taller validados por el maestro responsable del taller

Competencia a desarrollar

Genéricas

- Comprender los fenómenos físicos fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas
- Utilizar los métodos matemáticos y numéricos más comunes para modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico matemático

Transversales -

- Desarrollo de pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción análisis y síntesis adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método)
- Capacidad para auto gestionar tu aprendizaje (Capacidad de aprender resolver problemas y tomar decisiones, de administrar su aprendizaje)
- Capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado

Saber

- Poseer y comprender conocimientos de los fenómenos físicos, a un nivel que se apoye en libros de física general

Hacer

- Establecer analogías entre fenómenos y procesos físicos
- Describir fenómenos físicos empleando modelos matemáticos
- Manejar paquetería de cálculo simbólico y numérico
- Identificar lo esencial de un proceso/situación y establecer un modelo al realizar las aproximaciones requeridas con el objeto

de reducir el problema hasta un nivel manejable

Ser

- Trabajar independientemente y tener responsabilidad para cumplir plazos de entrega
- Mostrar paciencia, creatividad y honestidad durante su desempeño académico
- Mostrar actitudes para encontrar la simplicidad en la solución de problemas
- Tener tenacidad y apertura para encontrar el método o solución más adecuado
- Tener disposición de aprender nuevos métodos matemáticos y numéricos
- Estar dispuesto a interactuar con colegas y participar en equipos de trabajo con apertura a la discusión y facilidad para replantear nuevas soluciones

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje

3. BIBLIOGRAFÍA

Elaborar una bibliografía básica, complementaria y demás materiales de apoyo académico aconsejable, (material audiovisual, sitios de internet, etc.)

Título	Autor	Editorial	Año de la edición más reciente
Física para ingeniería y ciencias vol1	Wolfgang Brauer, Gary D Westfall	McGrawHill	2011 (1 ed)
Física para ingeniería y la tecnología vol1	Paul A. Tipler, Mosca	Reverté	2010 (6 ed)
Física universitaria vol1	Sears, Zemansky	Addison-Wesley	2009 (12 ed)
Física vol1	Resnick, Halliday, Krane	Cecsa	2010 (5 ed)

**1. INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre: Electromagnetismo	Número de créditos: 5	Prerrequisitos: Taller de Electromagnetismo
Departamento: Física	Horas teoría: 40	Horas práctica: 0
NCR	Tipo: Curso	Nivel: Básica Común
		Total de horas por cada semestre: 40

2. DESCRIPCIÓN**Objetivo General:**

- Comprender las leyes del electromagnetismo a un nivel de física general

Contenido temático sintético

Electrostática: Campos eléctricos. Potencial eléctrico. Capacitores. Corriente y resistencia. Circuitos de corriente directa. Magnetismo. Campos magnéticos de cargas en movimiento, inducción electromagnética. Oscilaciones y corrientes electromagnéticas. Ondas electromagnéticas. Cosmología

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Profesor frente a grupo dando la teoría. Auxiliándose de la presentación de experimentos.

Resolver problemas de mecánica a un nivel de física general. Usar paquetería de cálculo simbólico y numérico. Actividad realizada por el alumno en sesiones guiadas por el maestro.

Auto-aprendizaje: Realización de lecturas y resolución de problemas por el estudiante.

Modalidad de evaluación**Acreditación del curso**

- Examen parcial escrito entre la 8va y 12va semanas
- El alumno tendrá derecho a presentar un examen global y acredita el taller de resolución de problemas de electromagnetismo
- Examen global en forma de presentación oral frente a profesor (final) la presentación versara sobre 2 preguntas que el alumno resolviera previamente
- Evaluación
 - ✓ 40 % Examen parcial escrito
 - ✓ 60 % Examen global

Competencia a desarrollar**Genéricas**

- Comprender los fenómenos físico-fundamentales, las teorías y las leyes físicas que los rigen y los modelos que los explican para resolver problemas de la física y formular soluciones adecuadas.
- Análisis e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y experimental para comparar resultados críticamente
- Utilizar los métodos matemáticos y numéricos más comunes para modelar fenómenos físicos con pensamiento lógico matemático

Transversales

- Desarrollo de pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, adaptarse a situaciones nuevas, privilegiar la investigación como método)
- Capacidad para auto-gestionar su aprendizaje (Capacidad de aprender, resolver problemas y tomar decisiones de administrar su aprendizaje)
- Capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado

Saber	<ul style="list-style-type: none"> • Poseer y comprender conocimientos de los fenómenos físicos, a un nivel que se apoye en libros de física general
Hacer	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer analogías entre fenómenos y procesos físicos • Describir fenómenos físicos empleando modelos matemáticos • Manejar la notación de cálculo simbólico y numérico • Identificar la esencia de un proceso/situación y establecer un modelo al realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable
Ser	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar independientemente y tener responsabilidad para cumplir plazos de entrega • Mostrar paciencia, creatividad y honestidad durante su desempeño académico • Mostrar actitudes para encontrar la simplicidad en la solución de problemas • Tener tenacidad y apertura para encontrar el método o solución más adecuado • Tener disposición de aprender nuevos métodos matemáticos y numéricos • Está dispuesto a interactuar con colegas y participar en equipos de trabajo con apertura a la discusión y facilidad para replantear nuevas soluciones

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje

3. BIBLIOGRAFÍA

Existen la bibliografía básica, complementaria, y demás materiales de apoyo académico aconsejable, (material audiovisual, libros de internet, etc.)

Título	Autor	Editorial	Año de la edición más reciente
Física para ingeniería y ciencias vol1	Wolfgang Brauer Gary D Westfall	McGrawHill	2011 (1 ed)
Física para ingeniería y la tecnología vol1	Paul A Tipler, Mosca	Reverte	2010 (6 ed)
Física universitaria vol1	Sears, Zemansky	Addison-Wesley	2009 (12 ed)
Física vol1	Resnick, Halliday, Krane	Cecsa	2010 (5 ed)

**1 INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre Laboratorio de Electromagnetismo	Número de créditos: 4		Prerrequisitos Electromagnetismo	
Departamento Departamento de Física	Horas teoría: 0	Horas práctica: 60	Total de horas por cada semestre: 60	
NCR	Tipo: Laboratorio		Nivel: Básica Común	

2. DESCRIPCIÓN**Objetivo General.**

- Comprender las leyes de la mecánica
- Analizar los fenómenos que se explican a través de las leyes de la mecánica utilizando métodos experimentales

Contenido temático sintético

Formas de electrificación. Medición de la carga eléctrica. Balanza de Coulomb. Algunas configuraciones de campos eléctricos. Capacidad, y fuentes de fem. Corriente eléctrica y sus efectos. Magnetismo y ley de Ampere. Medición del campo magnético en configuraciones comúnmente utilizadas. Inductancia. El transformador. Conducción en vacío, gases y sólidos. Resistencia eléctrica y ley de Ohm. Principios de conservación de la carga y la energía eléctrica y leyes de Kirchhoff. Aplicación de los principios de conservación en el estudio de los circuitos RC, RL y RLC. Movimiento del electron en campos eléctricos y magnéticos.

Modalidades de enseñanza aprendizaje

Realización de experimentos previamente diseñados.

Modalidad de evaluación

- Acreditación del laboratorio: 80% de las prácticas realizadas y reportes entregados, validados por el profesor.

Competencia a desarrollar**Genéricas**

- Conocer los métodos experimentales más comunes y la instrumentación para planear, ejecutar y reportar los resultados de un experimento o investigación con validez científica.
- Analizar e interpretar resultados obtenidos de trabajo teórico y experimental para comparar resultados críticamente.
- Reunir e interpretar información para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, social o ética.

Transversales

- Desarrollo de pensamiento crítico (desarrollo de la capacidad de abstracción, análisis y síntesis adaptarse a situaciones nuevas, dirigir la investigación como método).
- Capacidad para transmitir ideas e información en forma verbal y escrita con claridad y argumentos científicos a un público tanto especializado como no especializado.

Saber

- Conocer métodos experimentales básicos.
- Tener conocimientos básicos en instrumentación, adquisición y manejo de datos.
- Conocer herramientas generales en computación y métodos numéricos.

Hacer

- Establecer analogías entre fenómenos y procesos físicos.
- Describir fenómenos físicos empleando modelos matemáticos.
- Usar equipo básico para el trabajo experimental y utilizar software para captura, representación y análisis de datos.
- Elaborar protocolos y reportes de trabajo, resúmenes y presentar información con claridad y sencillez.

Conocer.

- Trabajar independientemente y tener responsabilidad para cumplir plazos de entrega
- Mostrar una actitud verificadora, precisión y confiabilidad en el trabajo
- Mostrar paciencia, creatividad y honestidad durante su desempeño académico
- Estar dispuesto a interactuar con colegas y participar en equipos de trabajo con apertura a la discusión y flexibilidad para replantear nuevas soluciones.
- Analizar e interpretar resultados, comparándolos críticamente con resultados conocidos.
- Recabar y analizar información, usando libros de texto, artículos científicos, bases de datos, medios modernos de comunicación y relaciones con colegas.
- Identificar lo esencial de un proceso/situación y establecer un modelo al realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable.

Campo de aplicación profesional

El campo de aplicación profesional de los conocimientos que promueve el desarrollo de la unidad de aprendizaje

3. BIBLIOGRAFIA

Existe la bibliografía básica, complementaria y demás materiales de apoyo académico aconsejarse, (material audiovisual: sitios de internet, etc.)

Título	Autor	Editorial	Año de la edición más reciente
Física para ingeniería y ciencias vol1	Wolfgang Brauer, Garv. D Westfall	McGrawHill	2011 (11 ed)
Física para ingeniería y la tecnología vol1	Paul A. Tipler, Mosca	Reverte	2010 (6 ed)
Física universitaria vol1	Sears, Zemansky	Addison-Wesley	2009 (12 ed)
Física vol1	Resnick, Halliday, Krane	Cicca	2010 (5 ed)



Universidad de Cádiz - UCA

Escuela de Ingenieros de Telecomunicación e Industrias
Departamento de Ciencias Básicas

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre: Economía y Gestión de procesos		Número de créditos: 5		
Departamento Ingeniería Industrial		Horas teoría 40	Horas práctica 0	Total de horas por cada semestre 40
Clave	NRC	Tipo Curso	Nivel	Básica particular obligatoria

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Formar y cualificar en el desempeño de actividades profesionales que involucren en el conocimiento de los procesos y sistemas de fabricación, su economía y organización, así como las bases para el diseño para la fabricación

Contenido temático

UNIDAD 1. Introducción a los procesos industriales de fabricación

Conceptos producto empresa sistema productivo organización industrial decisiones en los sistemas productivos

UNIDAD 2. Atributos de los productos fabricados. Medición y verificación

UNIDAD 3. Procesos industriales de fabricación: economía y costes de producción

- Costes e inversiones Evaluación y comparación de alternativas
- 3.1 Diseño y economía para el conformado de materiales
- 3.2 Diseño y economía para el conformado por fusión y colada
- 3.3 Diseño y economía para el conformado por deformación plástica
- 3.4 Diseño y economía para el mecanizado
- 3.5 Diseño y economía para el conformado en estado granular
- 3.6 Diseño y economía para el conformado por unión o ensamblaje

UNIDAD 4. Modelado de procesos y de sistemas industriales

Introducción a los métodos cuantitativos de organización industrial Gestión de proyectos Planificación de operaciones Gestión de stocks Cálculo de necesidades de materiales Programación de operaciones equilibrado de líneas de montaje y de producción, secuenciación de operaciones Lanzamiento y control

UNIDAD 5. Ingeniería de fabricación. Sistemas integrados de fabricación

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal y tareas	Capacidad de respuesta individual y en equipo	15%
Exámenes de control parciales	Análisis de retención de conocimientos por temas con retroalimentación	35%
Examen departamental	Análisis del conocimiento adquirido en función de los requisitos establecidos por la	25%

	Academia correspondiente	
Trabajo final: proyecto	Capacidad de desarrollar un proyecto con el conocimiento adquirido	25%

Competencia a desarrollar

- 1 Capacidad de análisis y síntesis ?
- 2 Capacidad de organizar y planificar ?
- 3 Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- 4 Habilidades de gestor de la información ?
- 5 Resolución de problemas
- 6 Toma de decisiones
- 7 Capacidad crítica y autocrítica ?
- 8 Trabajo en equipo ?
- 9 Habilidad de trabajar en un contexto internacional ?
- 10 Compromiso ético
- 11 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- 12 Habilidades de investigación
- 13 Capacidad para generar nuevas ideas. ?
- 14 Liderazgo ?
- 15 Habilidad para trabajar de forma autónoma ?
- 16 Iniciativa y espíritu emprendedor ?
- 17 Preocupación por la calidad ?
- 18 Motivación de logro

Campo de aplicación profesional

Por tratarse de una materia de interés social, el desarrollo profesional del estudiante se verá reflejado en áreas de empresa donde se requiera análisis de proceso, mejora del sistema de producción, resolución de problemas de calidad de muestras, etc. Abierto a todo tipo y tamaño de industria, vera fundamental en la disciplina gerencias de las mismas.

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO.

Básica	<p>Chese, Richard B., Nicholas J. Aquilano, J. Robert Jacobs. Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. 10ª ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana, 2005</p> <p>Compañys Pascual, Ramon Albert Corominas. Organización de la producción I: diseño de sistemas productivos. Barcelona: Edicions UPC, 1993-1994</p> <p>Compañys Pascual, Ramon Albert Corominas. Organización de la producción II: dirección de operaciones. Barcelona: Edicions UPC, 1999-1996</p> <p>Coves Moreno, Anna Maria., Carles Rúa, Belen Tascón. Transparencias de economía y organización de los procesos industriales. Barcelona: CPDA-ETSEIB, 2003</p> <p>Miranda González, Francisco Javier [et al.]. Manual de Dirección de Operaciones. Madrid: ITES-Paraninfo, cop. 2005</p>
Complementaria	<p>Buffa, Fawood Spencer; Rakesh K. Sarin. Modern production/operations management. 8th ed. New York, NY: Wiley, cop. 1987</p> <p>Dominguez Machuca, J. A. [et al.]. Dirección de operaciones: aspectos estratégicos en la producción y los servicios. Madrid [etc.]: McGraw-Hill/interamericana de España, cop. 1995</p> <p>Dominguez Machuca, J. A. [et al.]. Dirección de operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 1995</p> <p>Emmons, Hamilton [et al.]. Storm: personal version 1.0. quantitative modeling for decision support. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall/Allyn & Bacon, 1992</p> <p>Heizer, Jay; Barry Render. Dirección de la producción: decisiones tácticas. 6a ed. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2001</p> <p>Kanawaty, G. [ed.]. Introducción al estudio del trabajo. 4a ed. Ginebra: OIT, 1996</p> <p>Miller, David M., y W. Schmidt. Ingeniería industrial e investigación de operaciones. Mexico: Limusa, 1992</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS FÍSICAS E INGENIERÍA

División de Ciencias Básicas

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre materiales	Laboratorio de ensaye de	Número de créditos: 4 créditos	Prerrequisitos	
Departamento Química		Horas teoría 0	Horas práctica 60	Total de horas por cada semestre 60
Clave. NRC.		Tipo. Laboratorio	Nivel. Básica particular obligatoria	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General:

El alumno aprenderá que los ensayos de materiales se emplean para aplicaciones de prueba y mejora de los mismos, para la detección y evaluación de defectos en la industria del metal, del plástico, de los compuestos cerámicos, en medicina, transporte, etc., y sirve para el análisis de fallas y para la investigación básica de la resistencia de materiales y estudio de propiedades tales como la resistencia a la tracción, compresión, flexión, características de envejecimiento o composición química. Realizarán las pruebas de acuerdo con estándares reconocidos internacionalmente, tales como ISO, ASTM, JIS (Japones) y Normas Europeas (EN, DIN, BS, etc.)

Contenido temático

UNIDAD 1. Seguridad en el laboratorio

UNIDAD 2. Conocimiento, manejo de material y equipo de laboratorio

UNIDAD 3. Fase experimental

Prácticas:

1 Ensayos mecánicos en materiales diversos (metales, polímeros, cerámicos)

Resistencia a la tracción, resistencia a la flexión y a la compresión, resistencia al impacto, resistencia al estallido y al rasgado, resistencia a la abrasión, resistencia al calor y a la humedad

Dureza

Punto de ablandamiento y de fusión

Expansión térmica

Densidad y viscosidad

Tensión superficial

Inspección de Macro / Microestructura, tamaño de grano

Fatiga

2 Ensayos No Destructivos (END)

Ultrasonidos, pruebas Infrarrojas

3 Prueba de Corrosión

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica de contenidos conceptuales por parte del docente
- Planteamiento de un problema o cuestión, generando compromisos de resolución y fomentando el análisis y trabajo individual y en equipo
- Busqueda por parte de los estudiantes de referencias bibliográficas sobre los temas expuestos
- Experimentación directa

- Análisis de resultados presentación de los mismos y retroalimentación

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Tareas e investigaciones	Desarrollo personal, capacidad de trabajo individual y en equipo, respuesta a compromisos	35%
Exámenes	Análisis de conocimientos prácticos adquiridos y retroalimentación	30%
Trabajo final	Trabajo final engargolado con los reportes de prácticas Análisis de presentación de proyecto realizado en el curso	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales conceptos, principios y teorías relacionadas con los materiales
- 2 Explicar la importancia de los materiales en diferentes condiciones de trabajo y medio ambiente reuendadas en cualquier área de trabajo
- 3 Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan hacer una selección apropiada de materiales de acuerdo a sus propiedades y requerimiento de trabajo
- 4 Diseño y desarrollo de procesos de producción y transformación de materiales en función de las características observadas en los materiales
- 5 Ser capaz de elaborar y gestionar proyectos
- 6 Capacidad crítica y autocrítica
- 7 Trabajo en equipo
- 8 Habilidades interpersonales
- 9 Habilidades de investigación
- 10 Inspección y control de calidad de los materiales y sus procesos de producción, transformación y utilización
- 11 Definición, desarrollo, elaboración de normativas y especificaciones relativas a los materiales y sus aplicaciones
- 12 Evaluación de la seguridad, durabilidad y vida en servicio de los materiales
- 13 Diseño, desarrollo y control de procesos de recuperación, reutilización y reciclado de materiales
- 14 Dirección de industrias relacionadas con los puntos anteriores
- 15 Ejercicio de la docencia en los casos y términos previstos en la normativa correspondiente

Campo de aplicación profesional

El egresado de la carrera podrá trabajar en industrias relacionadas con áreas tan diversas como Cementera materiales para construcción, del plástico eléctrica, electrónica yndrio metal-mecánica, pintura, textil metalurgia alimentaria elaboración de catalizadores, biomateriales, entre otras Asimismo, podrá emprender empresas como la consultora acerca de propiedades características y calidad de los materiales, así como proponer nuevos

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Básica	CALLISTER, William D. Introducción a la ciencia e Ingeniería de los materiales. México D.F. Limusa Wiley, 2009 ISBN 978-607-5-00025-1 Snackellford, J.F. (2005), Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, Pearson Alhombra. 84-205-4451 5
Complementaria	Hibbeler R, Mecánica de Materiales Tercera Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana SA. México D.F. 856 paginas Riley W Mecánica de Materiales, Primera Edición. Limusa Wiley México D. F. 708 paginas Mott R Resistencia de Materiales Aplicada Tercera Edición Prectice-Hall Hispanoamericana SA. México D.F. 640 paginas Norton R Diseño de Maquinas Primera Edición Prentice-Hall Hispanoamericana S.A México D.F. 1048 paginas BEER, Ferdinand Mecánica de materiales. McGraw-Hill. Colombia. 2001



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

División de Ciencias Básicas

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre general	Laboratorio de química	Número de créditos: 4 créditos	Prerrequisitos: Simultáneo con química general	
Departamento	Química	Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre
Clave:	NRC.	Tipo: Laboratorio	Nivel: Básica común obligatoria	60

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Que el alumno conozca como funciona un laboratorio de química, desde los accidentes que se pueden producir en el mismo, el material que habitualmente se utiliza y los productos con los que se trabaja. Podrá identificar cada una de las técnicas y operaciones de rutina que se hacen en el laboratorio para lograr desarrollar en el alumno algunas destrezas y habilidades en el trabajo del laboratorio. Aplicará sus conocimientos teóricos, para determinar propiedades fundamentales de las sustancias, diferenciando los tipos que existen, Utilizará las mismas para mejorar, transformar o combinar la materia, en busca de productos de interés social.

Contenido temático

UNIDAD 1. Seguridad en el laboratorio

UNIDAD 2. Conocimiento, manejo de material y equipo de laboratorio.

UNIDAD 3. Fase experimental

Prácticas

- 1 Propiedades de las sustancias (fusión, ebullición, densidad, viscosidad)
- 2 Determinación del número de Avogadro
- 3 Fórmula empírica (determinación del porcentaje de elementos en una muestra)
- 4 Separación de una mezcla de pigmentos
- 5 Reacciones de metatesis (precipitación)
- 6 Reactivo limitante
- 7 Reacciones secuenciales
- 8 Molalidad y normalidad de una disolución
- 9 Generación y colección de gases
- 10 Identificación de un líquido puro volátil por medio de la determinación de alguna de sus propiedades físicas
- 11 Mecanismo de oxidación-reducción
- 12 Proceso de cristalización

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Planteamiento de un problema o cuestión, generando compromisos de resolución y fomentando el análisis y trabajo individual y en equipo
- Búsqueda por parte de los estudiantes, de referencias bibliográficas sobre los temas expuestos
- Experimentación directa
- Análisis de resultados presentación de los mismos y retroalimentación

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderacion
Tareas e investigaciones	Desarrollo personal capacidad de trabajo individual y en equipo, respuesta a compromisos	15%
Exámenes	Análisis de conocimientos prácticos adquiridos y retroalimentación	30%
Trabajo final	Trabajo final engargolado con los reportes de prácticas Análisis de presentación de proyecto realizado en el curso	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la química
- 2 Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados
- 3 Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química
- 4 Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico y profesional
- 5 Competencia para presentar tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada
- 6 Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- 7 Habilidad para llevar a cabo procedimientos estandarizados de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos
- 8 Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente
- 9 Habilidad para manejar instrumentación química estándar como la que se utiliza para estudios estructurales y separaciones
- 10 Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan
- 11 Capacidad para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio
- 12 Ser capaz de elaborar y gestionar proyectos

Campo de aplicación profesional

Por tratarse de una materia experimental, resulta de vital importancia en el desarrollo de ramos industriales tan importantes como la alimentación, medicina, energía, industria primaria de transformación, transporte, agricultura, medioambiente y sociedad en general. El estudiante podrá ser capaz, de conociendo lo que nos rodea, transformarlo en la búsqueda de un bienestar económico y sustentable.

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO.

Básica	<p>PETRUCCI, Ralph H., HARWOOD, William S. Química general: principios y aplicaciones modernas. Madrid: Pearson Educación, 2011. ISBN: 978-84-8322-680-3 [rusc.]</p> <p>Brown, I. (2004). Química la ciencia central. 9ª edición, Pearson Educación, México</p> <p>Burns, R. (2003). Fundamentos de Química, Pearson Educación, México</p> <p>Castillejo, A. et al. (2006). Conocimientos fundamentales de Química vol.1. Pearson Educación. México</p>
Complementaria	<p>Phillips, J. (2004) Química Aplicaciones y Conceptos, Mc. Graw Hill, México</p> <p>Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1998) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Mc. Graw-Hill, México</p> <p>Seguridad en laboratorios químicos, en http://gundo.pntc.mec.es/ibeg0001/anexo4/Anexo4_Seguridad.en.los.laboratorios.pdf</p> <p>Medidas de seguridad en el laboratorio de química, en http://labquimica.wordpress.com/2008/10/10/medidas-de-seguridad-en-el-laboratorio-de-quimica/</p>



INFORMACION DEL CURSO.

Nombre Laboratorio de síntesis de materiales	Número de créditos: 4 créditos	Prerrequisitos Simultáneo con síntesis de materiales	
Departamento Química	Horas teoría 0	Horas práctica 60	Total de horas por cada semestre 60
Clave. NRC.	Tipo. Laboratorio	Nivel. Básica particular obligatoria	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Esta materia se dedica a la descripción de los métodos, equipos y técnicas más importantes en síntesis de materiales. Incluye además los conceptos y métodos básicos para la preparación de nanomateriales. Pretende dotar al alumno de una amplia visión de la gran variedad de métodos de síntesis de materiales físicos y químicos disponibles y la aplicabilidad de los mismos en función de las aplicaciones requeridas así como de conocimiento en los métodos, equipos y técnicas más importantes en síntesis de materiales a fin de permitirle la elaboración de protocolos de síntesis en función de las aplicaciones exigidas al material.

Contenido temático

UNIDAD 1. Seguridad en el laboratorio

UNIDAD 2. Conocimiento, manejo de material y equipo de laboratorio

UNIDAD 3. Fase experimental

Prácticas

- 1 Síntesis de partículas esféricas monodispersas por el método sol-gel
- 2 Síntesis de polvos cerámicos por molineta reactiva
- 3 Síntesis de películas delgadas por plasma CVD
- 4 Síntesis de nanopartículas metálicas por el método de los citratos
- 5 Síntesis por precipitación
- 6 Sputtering
- 7 Deposición Electroquímica

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica de contenidos conceptuales por parte del docente
- Planteamiento de un problema o cuestión, generando compromisos de resolución y fomentando el análisis y trabajo individual y en equipo
- Búsqueda por parte de los estudiantes, de referencias bibliográficas sobre los temas expuestos
- Experimentación directa
- Análisis de resultados presentación de los mismos y retroalimentación

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Áreas e investigaciones	Desarrollo personal, capacidad de trabajo individual y en equipo respuesta a compromisos.	45%
Exámenes	Análisis de conocimientos prácticos adquiridos y retroalimentación	40%
Trabajo final	Trabajo final engargolado con los reportes de prácticas. Análisis de presentación de proyecto realizado en el curso	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con los materiales.
- 2 Explicar la importancia de los materiales en diferentes condiciones de trabajo y medio ambiente requeridas en cualquier área de trabajo.
- 3 Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan hacer una selección apropiada de materiales de acuerdo a sus propiedades y requerimiento de trabajo.
- 4 Ser capaz de elaborar y gestionar proyectos.
- 5 Capacidad crítica y autocrítica.
- 6 Trabajo en equipo.
- 7 Habilidades interpersonales.
- 8 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- 9 Habilidades de investigador.

Campo de aplicación profesional

Por tratarse de una materia experimental, resulta de vital importancia en el desarrollo de ramos industriales tan importantes como la medicina, energía, industria primaria de transformación, transporte, medioambiente y sociedad en general. El estudiante podrá ser capaz de optimizar los procesos de fabricación, a través de la obtención y transformación de los materiales metálicos, cerámicos y compuestos en función de sus propiedades. También, le permitirá desarrollar y participar en proyectos para el desarrollo sustentable aplicando procesos de reciclaje, reutilización y confinamiento de materiales y subproductos. Le proporciona destrezas para dar asesoría técnica, científica y académica a la industria y a las instituciones en el ramo de los materiales.

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO.

Básica	CALLISTER, William D. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Mexico D.F. Limusa Wiley, 2009. ISBN: 978-607-5-00025-1.
Complementaria	PETRUCCI, Ralph H., HARWOOD, William S. Química general: principios y aplicaciones modernas. Madrid: Pearson Educación, 2011. ISBN: 978-84-8322-680-3 (rúst.) Donald R. Askeland. "Ciencia y tecnología de los materiales" 3ra Edición, Ed. Internacional Thomson, (1998) James F. Shackelford. "Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros" 4ta edición. Ed. Prentice Hall, (1998) Kenneth G. Budinsk. "Engineering Materials, properties and selection" 4th edition, Ed. G. Chenenko, (1983) Douglas A. Skoog. J. James Holler and Timothy A. Nieman, "Principios de Análisis Instrumental" 5ª edición. Mc Graw Hill, (2001)



UNIVERSIDAD DEL CUYO

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre. Química general		Número de créditos: 11 créditos		Prerrequisitos Simultáneo con laboratorio de química general	
Departamento Química		Horas teoría 60	Horas práctica 40	Total de horas por cada semestre 100	
Clave.	NRC.	Tipo. Curso-Taller	Nivel.	Básica común obligatoria	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

El alumno será capaz de relacionar las variables y propiedades de la materia necesarias para resolver problemas cualitativos y cuantitativos, que involucren además de cambios físicos, las transformaciones químicas, utilizando las reglas matemáticas establecidas para reportar resultados significativos

Se concientizará a los estudiantes de la utilidad e importancia de la química en la vida diaria. Que los estudiantes valoren la química como medio para resolver problemas industriales, ambientales, alimentarios, médicos, económicos, legales, etcétera. Serán capaces de relacionar las transformaciones de la materia con la tecnología y su impacto en la sociedad

Contenido temático

UNIDAD 1. Estudio de la Materia

UNIDAD 2. Estequiometría

UNIDAD 3. Gases

UNIDAD 4: Líquidos

UNIDAD 5: Redox

UNIDAD 6: Disoluciones

UNIDAD 7: Cinética

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal y tareas	Capacidad de respuesta individual y en equipo	15%
Exámenes de control parciales	Análisis de retención de conocimientos por temas con retroalimentación	35%
Examen departamental	Análisis de conocimiento adquirido en función de los requisitos establecidos por la academia correspondiente	30%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	20%

Competencia a desarrollar

- 1 Clasificar la materia distinguiendo de acuerdo a su complejidad elementos compuestos o mezclas para identificar las propiedades de los materiales
- 2 Distinguir entre el enlace iónico y el enlace covalente, calculando la diferencia de electronegatividad entre los elementos que lo conforman para relacionarlos con las propiedades de los materiales
- 3 Definir fórmula empírica y fórmula molecular conociendo datos experimentales relacionados con el análisis cualitativo y cuantitativo para identificar sustancias
- 4 Clasificar a las mezclas como homogéneas o heterogéneas observando su apariencia física para elegir de acuerdo a las características de la mezcla el método de separación conveniente
- 5 Aplicar las leyes de la estequiometría determinando los coeficientes estequiométricos para relacionar las unidades de masa o moles en una reacción química específica
- 6 Identificar el reactivo limitante y el reactivo en exceso, utilizar la estequiometría de la reacción para calcular el rendimiento teórico
- 7 Expresar el rendimiento porcentual (% de conversión) de una reacción conociendo el rendimiento real o experimental para identificar que los procesos no suceden al 100% de eficiencia
- 8 Describir las variables del estado gaseoso: presión, volumen y temperatura, aplicando las ecuaciones que describen el comportamiento de los gases ideales para resolver problemas en sistemas que involucren sustancias o mezclas gaseosas
- 9 Describir las propiedades de los líquidos identificando la influencia de las fuerzas intermoleculares, la masa molar y la estructura de las sustancias para predecir su comportamiento
- 10 Calcular presiones de vapor y temperaturas de ebullición utilizando la ecuación de Clausius-Clapeyron para determinar datos de interés relacionados con estas propiedades
- 11 Crear y defender una postura propia ante los distintos fenómenos con base en el pensamiento crítico (la abstracción, el análisis y la síntesis)
- 12 Plantear problemas de la realidad en términos del conocimiento científico disponible para su solución

Campo de aplicación profesional

La química es la base para el entendimiento de todo lo que ocurre a nuestro alrededor por lo que el campo de aplicación de la misma es muy amplio. El estudiante podrá desarrollarse profesionalmente en cualquier área de la sociedad participando en la mejora, cambio y resolución de problemas de diversa índole que se presenten.

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Básica	Whitten K, Davis R, Peck M y Stanley G, y Colaboradores (Avalos T., Bianco A., Palacios G., Rios N.) QUÍMICA Cengage, 8ª Ed Especial, 2011, Mexico
Complementaria	Brown T, LeMay E y Bursten B., QUÍMICA LA CIENCIA CENTRAL., Pearson/Prentice Hall, 11ª Ed., 2009, Mexico Cang R., QUÍMICA, McGraw-Hill, 10ª Ed., 2010, China Petrucci R., Harwood W., Herring L., QUÍMICA GENERAL, Pearson/Prentice Hall., 8ª Ed., 2003, España Felder Richard M y Rousseau Ronald W., PRINCIPIOS ELEMENTALES DE LOS PROCESOS QUÍMICOS, Irmisa Wiley, 3ª Ed., 2005 Himmelblau David M., BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA, Prentice Hall 6ª Ed., 2003, Mexico Levine Ira N., FISICOQUÍMICA, McGraw-Hill, 5ª Ed., 2004, España



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACION DEL CURSO.

Nombre: Ciencia de Materiales I	Número de créditos: 8 créditos	Prerrequisitos: Ninguno	
Departamento	Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre
Química	40	40	80
Clave.	NRC.	Tipo. CT	Nivel. Área de formación básica común

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Conocer el origen, clasificación y composición de los minerales y los principales tratamientos en la cadena de producción de materiales.

Contenido temático

1. Mineralogía

- 1.1 Composición química de la corteza terrestre Comportamiento y clasificación geoquímica de los elementos. Composición mineralógica de la corteza terrestre
- 1.2. Origen de los minerales (serie de cristalización de Bowen), procesos magmáticos, pegmatíticos y hidrotermales
- 1.3 Clasificación de los minerales
- 1.4 Propiedades físicas y químicas de los minerales
- 1.5 Técnicas de identificación de minerales

2. Tratamiento de minerales

- 1.2 Separación de componentes (extracción, clasificación y trituración)
- 1.2 Concentración y tratamiento de materiales (flotación lixiviación, separación magnética y gravimétrica, espesamiento y filtración)

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software o aplicativos disponibles en línea.
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma.

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	35%
Participación en clase y resolución de ejercicios	Participación activa precisión en las respuestas	35%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	20%

Competencia a desarrollar

- 1 Análisis de datos bibliográficos
- 2 Reconocimiento de técnicas de análisis de minerales
- 3 Identificación minerales como materias primas para el diseño de materiales
- 4 Reconocimiento de la nomenclatura para describir las características de los cristales

Campo de aplicación profesional

La materia proporciona conocimientos para valorar y explotar materias primas para el diseño de materiales

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Cornelis Klein, Barbara Dutrow	The 23rd edition of the manual of mineral science (after James D Dana) Manual of Mineralogy	Wiley, ISBN 0471721573, 9780471721574
Friedrich-Wilhelm Wellmer	Statistical evaluations in exploration for mineral deposits	Springer, ISBN 3540612424, 9783540612421
Nesse WD (2009)	Introduction to Mineralogy	Oxford Univ. Press. New York, Oxford ISBN 0 19 506024 5
Donald E. Sands	Introducción a la cristalografía	Reverte, 1993 ISBN 8429141502, 9788429141504

Basado en

<http://itmorelia.edu.mx/2012-odmm/extras/Materiales2010/MAJ-1018.pdf>
<http://usuarios.geofisica.unam.mx/ceclia/cursos/31-MINERALES%20v.pdf>
<http://usuarios.geofisica.unam.mx/ceclia/cursos/31-MINERALES%20v.pdf>

**INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre. Ciencia de Materiales II	Número de créditos: 8 créditos	Prerrequisitos: Ninguno	
Departamento Química	Horas teoría 40	Horas práctica 40	Total de horas por cada semestre 80
Clave. NRC.	Tipo. CT	Nivel. Área de formación básica común	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO**Objetivo General:**

Conocer el origen de la cristalografía su clasificación y composición de los minerales y los principales tratamientos en la cadena de producción de materiales

Contenido temático sintético

Preliminares de Cristalografía

Compuestos amorfos y cristalinos, elementos de simetría

Celda unitaria, parámetros de red y grupos puntuales

Los índices de Miller

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase.
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento.
- Utilización de software o aplicativos disponibles en línea.
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	35%
Participación en clase y resolución de ejercicios	Participación activa precisión en las respuestas	35%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	20%

Competencia a desarrollar

- 1 Análisis de datos bibliográficos
- 2 Reconocimiento de técnicas de análisis de minerales.
- 3 Identificación minerales como materias primas para el diseño de materiales
- 4 Reconocimiento de la nomenclatura para describir las características de los cristales.

Campo de aplicación profesional

La materia proporciona conocimientos para valorar y explotar materias primas para el diseño de materiales

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Cornelis Klein, Barbara Dutrow	The 23rd edition of the manual of mineral science (after James D Dana) Manual of Mineralogy	Wiley ISBN 0471723573, 9780471721574
Friedrich-Wilhelm Weimer	Statistical evaluations in exploration for mineral deposits	Springer ISBN 3540612424, 9783540612421
Nesse WD (2009)	Introduction to Mineralogy	Oxford Univ Press, New York, Oxford ISBN 0 19 506024 5
Donald E Sands	Introducción a la cristalografía	Reverte, 1993 ISBN 8429141502, 9788429141504



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

División de Ciencias Básicas

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

1 INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre: Computo Científico		Número de créditos: 7	Prerrequisitos: Ninguno	
Departamento Matemáticas		Horas teoría 20	Horas práctica 60	Total de horas por cada semestre: 80
NCR	Tipo Curso Taller	Nivel Básica común		

2. DESCRIPCIÓN

Objetivo General.

Diferenciar los conceptos de software comercial y software libre. Conocer los elementos principales y los términos relacionados al software libre. Conocer y diferenciar las diferentes categorías de software libre para matemáticas. Conocer instalar y manejar algunas alternativas de software libre para matemáticas dependiendo de su categoría.

Contenido temático sintético (que se abordará en el desarrollo del programa y su estructura conceptual)

1. Software comercial vs software libre
2. Términos relacionados con el software libre
3. Categorías principales de software libre para matemáticas
4. Software libre para geometría dinámica: Geogebra
5. Software libre para sistemas de álgebra computacional: Maxima
6. Software libre para cálculo numérico: Octave
7. Software libre para graficar funciones: Winplot
8. Software libre para procesar textos matemáticos: MikTeX
9. Software libre para probabilidad y estadística: GNU R

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte de docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios, problemas, demostraciones, de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes sin previo aviso, pero que, solamente tengan el carácter de examen diagnóstico
- Utilización de software matemático como: Maxima, GeoGebra, Octave, Winplot, LaTeX, GNU R
- Lectura de bibliografía en inglés

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en el trabajo uso correcto del lenguaje matemático y enmienda de errores	40%
Exposición en clase	Claridad y uso correcto de los elementos expuestos	20%
Trabajo final	Autenticidad en el trabajo uso correcto del lenguaje matemático, uso correcto en la aplicación de la mayoría del software libre para matemáticas mencionado	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Construir, desarrollar y expresar argumentaciones matemáticas para interactuar con sus pares
- 2 Entender y reproducir la matemática identificando áreas de conocimiento, para desarrollar investigación bajo la orientación de expertos
- 3 Proponer y validar modelos matemáticos de situaciones teóricas y prácticas congruentes con la realidad observada
- 4 Formular, y resolver problemas de la ciencia y la tecnología en términos del lenguaje matemático actual
- 5 Difundir el conocimiento matemático con otros profesionales participando en el trabajo interdisciplinario de ciencia y tecnología en la búsqueda de soluciones a problemas sociales
- 6 Usar el pensamiento cuantitativo y razonamiento analítico para identificar y analizar cantidades y magnitudes, sus formas y relaciones, a través de herramientas matemáticas modernas
- 7 Usar herramientas de cómputo científico, entendiendo los algoritmos utilizados y las particularidades de los resultados obtenidos
- 8 Construir un discurso comunicable de las ideas propias de acuerdo con el contexto en que se deba expresar (incluidos idiomas extranjeros)
- 9 Auto gestionar el aprendizaje para el cumplimiento de las metas propias identificando los recursos necesarios y logrando la disciplina requerida
- 10 Crear y defender una postura propia ante los distintos fenómenos con base en el pensamiento crítico (la abstracción, el análisis y la síntesis) y privilegiando la investigación como método
- 11 Plantear problemas de la realidad en términos del conocimiento científico disponible para su solución

Campo de aplicación profesional

Uso generalizado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) especialmente las herramientas libres de cómputo científico, en las actividades cotidianas de un matemático

3. BIBLIOGRAFIA

Título	Autor	Editorial, fecha	Año de la edición más reciente
Geogebra mucho más que Geometría Dinámica	Carrillo A	Ra-Ma	2009 (1ª Ed.)
TIC y Matemáticas	Villegas M	UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática	2007 Número 9
Software Libre para Matemáticas En búsqueda de Alternativas	Villalpando Becerra J F	VIII Seminario Nacional de Enseñanza de las Matemáticas con las Tecnologías de la Información y Comunicación	2011
Software Libre para Matemáticas	Wilgging P A y Astudillo G. J	II Reunión Pampeana de Educación Matemática (REPPEM)	2008
Introducción al software libre	González B. J., Saone P J. y Robles G	Free Software Foundation	2003
Composició de textos científics con LaTex	Valiente F G	Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya	2001



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS
DIVISION DE CIENCIAS BÁSICAS

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO

Nombre. Caracterización de materiales I		Número de créditos: 8		Prerrequisitos: Ninguno	
Departamento Física		Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre.	
		40	40	80	
Clave.	NRC.	Tipo. Curso taller	Nivel.	Básica particular	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Comprender los principios básicos de las técnicas de caracterización de materiales que permiten determinar su estructura y su composición, tal que se tengan los conocimientos necesarios para poder aplicar estos métodos en el análisis de diversos tipos de materiales

Contenido temático

1. Clasificación de técnicas de caracterización de materiales
 - 1.1 Técnicas de caracterización de estructura, composición y propiedades de los materiales
 - 1.2 Caracterización destructiva y no destructiva
2. Caracterización estructural y morfológica de los materiales
 - 2.1 Difracción
 - 2.1.1 Difracción de rayos X
 - 2.1.2 Difracción de electrones
 - 2.1.3 Difracción de neutrones
 - 2.2 Microscopía electrónica de barrido
 - 2.3 Microscopía electrónica de transmisión
 - 2.4 Microscopía de fuerza atómica
3. Caracterización de la composición de los materiales
 - 3.1 Emisión, absorción y fluorescencia atómicas
 - 3.2 Cromatografía
 - 3.3 Microanálisis químico por dispersión de energía (EDS)
 - 3.4 Análisis de plasma acoplado inductivamente (ICP)
 - 3.5 Fluorescencia de rayos X (XRF)
 - 3.6 Espectroscopía de fotoelectrones generados por rayos X
 - 3.7 Espectroscopía de electrones Auger
 - 3.8 Espectrometría de masas
4. Técnicas de caracterización mixta
 - 4.1 Espectroscopía de dispersión Raman
 - 4.2 Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR)

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer e identificar las principales estructuras cristalinas
- Identificar la simetría e imperfecciones en los materiales cristalinos.
- Entender los conceptos teóricos básicos para entender el fenómeno de difracción de rayos X
- Conocer los principios básicos de las técnicas de microscopía electrónica de barrido y transmisión
- Aplicar técnicas de caracterización para identificar la estructura de una gama amplia de materiales

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para entender y explicar los principios para la identificación de la estructura y composición de los materiales

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Elton N Kaufmann (Editor en jefe)	Characterization of Materials (Vols. 2 y 3)	Wiley
Charles Kittel	Introduction to Solid State Physics	Wiley
William F. Smith	Principles of Materials Science and Engineering	Mc Graw Hill
B.D. Cullity	Elements of X-Ray Diffraction	Addison Wesley
J.W. Jeffery	Methods in X-Ray Crystallography	Academic Press
M.F.C. Ladd y R.A. Palmer	Structure determination by X Ray Crystallography	Springer
Elizabeth M Slayter y Henry S. Slayter	Light and Electron Microscopy	Cambridge University Press



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

División de Ciencias Básicas

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre.	Caracterización de Materiales II	Número de créditos:	8	Prerrequisitos:	Ninguno		
Departamento	Física	Horas teoría	40	Horas práctica	40	Total de horas por cada semestre:	80
Clave.	NRC.	Tipo.	Curso taller	Nivel.	Básica particular		

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General:

Comprender los principios básicos de las técnicas de caracterización de materiales que permiten determinar sus propiedades, tal que se tengan los conocimientos necesarios para poder aplicar estos métodos en el análisis de diversos tipos de materiales.

Contenido temático del curso

1 Caracterización de propiedades mecánicas

1.1 Pruebas de fractura

1.2 Pruebas de fatiga

1.3 Pruebas de desgaste

2 Caracterización de propiedades eléctricas

2.1 Curvas I-V

2.2 Técnica de 4 puntas

2.3 Efecto Hall

3 Caracterización de propiedades ópticas

3.1 Absorción

3.2 Transparencia

3.3 Reflectividad

3.4 Elipsometría

4 Caracterización de propiedades magnéticas

4.1 Microscopía de fuerza magnética

4.2 Trazado de contornos de histéresis

5. Caracterización de propiedades térmicas

5.1 Análisis térmico y calorimetría

5.2 Calorimetría diferencial de barrido

5.3 Difusividad térmica

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases.
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento.
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer los principios que rigen la interacción de la radiación con la materia
- Entender los conceptos teóricos básicos de las distintas técnicas de espectroscopia para la caracterización de materiales
- Entender los conceptos teóricos básicos de las técnicas de análisis nuclear para la caracterización de materiales

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para entender y explicar los principios que rigen la interacción de las distintas radiaciones con la materia y como su respuesta puede ser aprovechada para el análisis y caracterización de los distintos materiales

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO.

Elton N Kaufmann (Editor en jefe)	Characterization of Materials (Vols 1-3)	Wiley
J. Michael Hollas	MODERN SPECTROSCOPY	WILEY & Sons
B.K Sharma	SPECTROSCOPY	GOEL Publishing House
H. R. Verma	ATOMIC AND NUCLEAR ANALYTICAL METHODS	Springer



INFORMACIÓN DEL CURSO

Nombre Estructura electrónica en los materiales		Número de créditos: 8		Prerrequisitos: Ninguno	
Departamento Física		Horas teoría 40		Horas práctica 40	
Clave. NRC.		Tipo. Curso taller		Total de horas por cada semestre 80	
		Nivel. Básica particular			

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Conocer y comprender que la estructura electrónica de los materiales es el origen de las propiedades que permiten su clasificación

Contenido temático

- 1 Introducción Dualidad onda-partícula del electrón
- 2 La ecuación de Schrodinger
 - 2.1 La ecuación de Schödinger independiente del tiempo
 - 2.2 La ecuación de Schödinger con dependencia temporal
 - 2.3 Propiedades especiales de problemas vibracionales
- 3 Solución de la ecuación de Schödinger para cuatro problemas específicos
 - 3.1 Electrón libre
 - 3.2 Electrón en un pozo de potencial (electrón ligado)
 - 3.3 Barrera de potencia finita (efecto túnel)
 - 3.4 Electrón en el campo periódico de un cristal
- 4 Bandas de energía en cristales
 - 4.1 Esquemas de zona multidimensionales
 - 4.2 Zonas de Brillouin un- y bi-dimensionales
 - 4.3 Zonas de Brillouin tri-dimensionales
 - 4.4 Celdas de Wigner-Seitz
 - 4.5 Vectores de traslación y la red recíproca
 - 4.6 Bandas de electrones libres
 - 4.7 Estructuras de bandas para algunos metales y semiconductores
 - 4.8 Curvas y planos de isoenergéticos
- 5 Electrones en un cristal
 - 5.1 Energía y superficie de Fermi
 - 5.2 Función de distribución de Fermi
 - 5.3 Densidad de estados
 - 5.4 Densidad de población
 - 5.5 Consecuencias del modelo de bandas
 - 5.6 Masa efectiva

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- | | |
|---|--|
| 1 | Conocer e identificar la clasificación de materiales a partir de su estructura electrónica |
| 2 | Entender los fundamentos mecánico cuánticos para la descripción de la estructura electrónica de los materiales |
| 3 | Realizar estimaciones básicas de estructuras electrónicas |
| 4 | Comprender la relación que las propiedades de los materiales guardan con su estructura electrónica |

Campo de aplicación profesional

Se aplica al entendimiento de la clasificación de los materiales en torno a su estructura electrónica, lo que permite identificar el tipo de aplicaciones para las que son útiles determinados conjuntos de materiales
--

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Rolf E. Hummel	Electronic Properties of Materials (Fourth Edition)	Springer (2001)
Walter A. Harrison	Electronic structure and the properties of solids	Dover (1989)
D.A. Frase	The physics of semiconductor devices (4 th edition)	Clarendon Press (Oxford Physics Series, 1986)

**INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre Laboratorio de caracterización de materiales I	Número de créditos: 4	Prerrequisitos. Simultaneo con caracterización de materiales I	
Departamento Física	Horas teoría 0	Horas práctica 60	Total de horas por cada semestre 60
Clave. NRC.	Tipo. Laboratorio	Nivel. Básica particular	

DESCRIPCION DEL CURSO**Objetivo General.**

Aprender a utilizar las técnicas experimentales para la caracterización de los materiales, particularmente en la determinación de su estructura y composición

Contenido tematico

- 1 Clasificación de técnicas de caracterización de materiales
 - 1.1 Técnicas de caracterización de estructura, composición y propiedades de los materiales
 - 1.2 Caracterización destructiva y no destructiva
- 2 Caracterización estructural y morfológica de los materiales
 - 2.1 Difracción
 - 2.1.1 Difracción de rayos X
 - 2.1.2 Difracción de electrones
 - 2.1.3 Difracción de neutrones
 - 2.2 Microscopía electrónica de barrido
 - 2.3 Microscopía electrónica de transmisión
 - 2.4 Microscopía de fuerza atómica
- 3 Caracterización de la composición de los materiales
 - 3.1 Emisión, absorción y fluorescencia atómicas
 - 3.2 Cromatografía
 - 3.3 Microanálisis químico por dispersión de energía (EDS)
 - 3.4 Análisis de plasma acoplado inductivamente (ICP)
 - 3.5 Fluorescencia de rayos X (XRF)
 - 3.6 Espectroscopia de fotoelectrones generados por rayos X
 - 3.7 Espectroscopia de electrones Auger
 - 3.8 Espectrometría de masas
- 4 Técnicas de caracterización mixta
 - 4.1 Espectroscopia de dispersión Raman
 - 4.2 Espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR)

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Realización de prácticas de laboratorio para el conocimiento de las técnicas
- Desarrollo de un proyecto para la caracterización de un material de interés para el estudiante, lo cual permita su involucramiento temprano en las actividades de investigación
- Utilización de software de análisis y presentación de resultados
- Lectura de bibliografía, incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Prácticas de laboratorio	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participaciones	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Proyecto final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer e identificar las principales estructuras cristalinas
- Identificar la simetría e imperfecciones en los materiales cristalinos
- Entender los conceptos teóricos básicos para entender el fenómeno de difracción de rayos X
- Conocer los principios básicos de las técnicas de microscopía electrónica de barrido y transmisión
- Aplicar técnicas de caracterización para identificar la estructura de una gama amplia de materiales

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para entender y utilizar las técnicas de caracterización para la determinación de la estructura y composición de los materiales

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Elton N. Kaufmann (Editor en jefe)	Characterization of Materials (Vols. 2 y 3)	Wiley
Charles Kittel	Introduction to Solid State Physics	Wiley
William F. Smith	Principles of Materials Science and Engineering	Mc Graw Hill
B.D. Cullity	Elements of X-Ray Diffraction	Addison Wesley
J.W. Jeffery	Methods in X-Ray Crystallography	Academic Press
M.F. C. Ladd y R.A. Palmer	Structure determination by X-Ray Crystallography	Springer
Elizabeth M. Slayter y Henry S. Slayter	Light and Electron Microscopy	Cambridge University Press



INFORMACIÓN DEL CURSO

Nombre Laboratorio de caracterización de materiales II	Número de créditos: 4	Prerrequisitos Simultaneo con caracterización de materiales II	
Departamento Física	Horas teoría 0	Horas práctica 60	Total de horas por cada semestre. 60
Clave. NRC.	Tipo. Laboratorio	Nivel. Básica particular	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Aprender a utilizar las técnicas experimentales para la caracterización de los materiales particularmente en sus propiedades físicas, lo cual permite identificar sus aplicaciones potenciales

Contenido temático

1 Caracterización de propiedades mecánicas 1.1 Pruebas de fractura 1.2 Pruebas de fatiga 1.3 Pruebas de desgaste
2 Caracterización de propiedades eléctricas 2.1 Técnica de 4 puntas 2.2 Obtención de curvas I-V
3 Caracterización de propiedades ópticas 3.1 Absorción 3.2 Transmisión 3.3 Reflectividad
4 Caracterización de propiedades magnéticas 4.1 Microscopía de fuerza magnética
5 Caracterización de propiedades térmicas 5.1 Determinación de capacidad calorífica

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Realización de prácticas de laboratorio para el conocimiento de las técnicas
- Desarrollo de un proyecto para la caracterización de un material de interés para el estudiante, lo cual permita su involucramiento temprano en las actividades de investigación
- Utilización de software de análisis y presentación de resultados
- Lectura de bibliografía, incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Prácticas de laboratorio	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participaciones	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Proyecto final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer los principios que rigen la interacción de la radiación con la materia
- Entender los conceptos teóricos básicos de las distintas técnicas de espectroscopia para la caracterización de materiales
- Entender los conceptos teóricos básicos de las técnicas de análisis nuclear para la caracterización de materiales

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para entender y utilizar las técnicas de caracterización para la determinación de las propiedades de los materiales

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Elton N. Kaufmann (Editor en jefe)	Characterization of Materials (Vols 1-3)	Wiley
J. Michael Hollas	MODERN SPECTROSCOPY	WILEY & Sons
B.K. Sharma	SPECTROSCOPY	GOEL Publishing House
H R Verma	ATOMIC AND NUCLEAR ANALYTICAL METHODS	Springer

**INFORMACION DEL CURSO.**

Nombre.	Algebra lineal	Número de créditos.	8 créditos	Prerrequisitos.	Ninguno
Departamento	Matemáticas	Horas teoría	40	Horas práctica	40
Clave.	NRC.	Tipo.	Curso Taller	Nivel.	Básica común
				Total de horas por cada semestre: 80	

DESCRIPCION DEL CURSO**Objetivo General.**

Que el alumno sea capaz de resolver sistemas lineales de ecuaciones, aplicándolos a las diferentes áreas de aplicación de ciencia, tecnología e ingeniería de materiales buscando de esta forma el aprendizaje significativo utilizando diferentes herramientas de trabajo resolviendo sistemas lineales de ecuaciones aplicándolos a las diferentes áreas del conocimiento, buscando de esta forma el aprendizaje significativo, utilizando diferentes herramientas de trabajo

Contenido tematico

- 1 SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES
 - 1.1 Introducción
 - 1.2 Método de Gauss y Gauss-Jordan
 - 1.2.1 Método de Gauss
 - 1.2.2 Método de Gauss-Jordan
 - 1.3 Interpretación Geométrica
 - 1.4 Existencia y unicidad de la solución de ecuaciones lineales
- 2 VECTORES, MATRICES Y DETERMINANTES
 - 2.1 Definiciones (Vectores y matrices)
 - 2.2 Operaciones (Vectores y matrices)
 - 2.3 Propiedades y aplicaciones de vectores (ortogonalidad y proyección ortogonal)
 - 2.4 Propiedades y aplicaciones de matrices
 - 2.5 Definición de determinantes
 - 2.6 Propiedades y aplicaciones de determinantes
- 3 ESPACIOS VECTORIALES
 - 3.1 Definición de espacio y subespacio vectorial
 - 3.2 Propiedades
 - 3.3 Combinación lineal
 - 3.4 Vectores linealmente dependientes e independientes
 - 3.5 Bases
 - 3.6 Cambio de base
 - 3.6.1 Ortogonalización
- 4 TRANSFORMACIONES LINEALES
 - 4.1 Definición
 - 4.2 Propiedades
 - 4.3 Representación matricial de una transformación
- 5 VALORES Y VECTORES PROPIOS
 - 5.1 Definiciones
 - 5.2 Polinomio característico
 - 5.3 Diagonalización de matrices

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software de la materia
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Búsqueda y análisis de información para abordar contenidos temáticos del programa de estudios junto con los objetivos tanto generales como particulares, la bibliografía y Tecnologías de Información y Comunicación.
- 2 Planteamiento de estrategias para que los estudiantes sean asertivos en todas las exposiciones o clases programadas debidamente
- 3 Autocríticos en el desarrollo y culminación de los procesos de la evaluación del aprendizaje de los contenidos temáticos
- 4 Pensamiento analítico al abordar tareas de manera que las exposiciones de las clases se refuerzan con ejercicios relacionados con los temas tratados y relacionados con los que se trataran en el momento en que estén programados debidamente
- 5 Asertividad al proponer que los trabajos que se les solicita a los estudiantes tengan una presentación formal, con enunciados o instrucciones, datos y procedimientos para la solución y conclusiones
- 6 Autoaprendizaje dedicando al menos una cantidad de horas a la semana igual al número de horas que se pasa en el salón de clase programada

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común, esta se aplica a los ámbitos profesionales de resolución de ecuaciones a través de sistemas lineales de aplicación en materiales, identificando y analizando los diferentes tipos de condiciones para aplicación métodos de solución en cada tipo

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

	ALGEBRA LINEAL	
S I Grossman		McGraw Hill, 5ta Ed., México, 1999
D. C. Lay	Algebra Lineal con Aplicaciones	McGraw Hill, 4ta Ed., México, 2002
G Williams	Algebra Lineal con Aplicaciones	Thompson, México 1999
G Nakos, D Joyner	Algebra Lineal con Aplicaciones y Matlab	Prentice Hall, 6ta Ed., México 1999
B Kolman	Algebra Lineal con Aplicaciones	Prentice Hall, 2da Ed. Actualizada, México, 2001
F Hitt	Algebra Lineal	Prentice Hall, México, 2002

**INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre. Algoritmos y Métodos Numéricos	Número de créditos. 8 créditos	Pre-requisitos: Cálculo diferencial e Integral
Departamento Matemáticas	Horas teoría 40	Horas práctica 40
Clave. NRC.	Tipo. Curso Taller	Nivel. Básica común
Total de horas por cada semestre: 80		

DESCRIPCIÓN DEL CURSO**Objetivo General.**

Identificar y analizar las técnicas y procesos algorítmicos de los métodos numéricos, aplicaciones en ingeniería, ciencia y tecnología de materiales.

Contenido temático

1. Introducción al Análisis Numérico y al Diseño de Algoritmos
2. Algoritmos para ecuaciones y sistemas de ecuaciones
3. Algoritmos para sistemas de ecuaciones no lineales
4. Interpolación y ajuste de curvas
5. Derivación e Integración, algoritmos numéricos
6. Codificación de algoritmos, lenguajes y programas

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software de la materia
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

1. Búsqueda y análisis de información para abordar contenidos temáticos del programa de estudios junto con los objetivos tanto generales como particulares, la bibliografía y Tecnologías de Información y Comunicación
2. Planteamiento de estrategias para que los estudiantes sean asertivos en todas las exposiciones o clases programadas

debidamente

- 3 Autocríticos en el desarrollo y culminación de los procesos de la evaluación del aprendizaje de los contenidos temáticos
- 4 Pensamiento analítico al abordar tareas de manera que las exposiciones de las clases se refuercen con ejercicios relacionados con los temas tratados y relacionados con los que se trataran en el momento en que estén programados debidamente
- 5 Asertividad al propiciar que los trabajos que se les solicita a los estudiantes tengan una presentación formal, con enunciados o instrucciones, datos y procedimientos para la solución y conclusiones
- 6 Autoaprendizaje dedicando al menos una cantidad de horas a la semana igual al número de horas que se pasa en el salón de clase programada.

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común esta se aplica a los ámbitos profesionales de modelación matemática a través de la rapidez de cambio en la fenomenología de materiales identificando y analizando los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales y estudiar diferentes métodos de solución para cada tipo

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO

Rodríguez Gómez, Francisco Javier	Cálculo y métodos numéricos teoría, algoritmos y problemas resueltos	Madrid Universidad Pontificia Comillas, c2003
Cordero Barbero, Alicia aut	Problemas resueltos de métodos numéricos	Madrid Thomson, c2006
Corona Nakamura, María Adriana	Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C. ejercicios resueltos y complementarios	México Ediciones de la Noche, c2009 reimpr 2010

**1 INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre: Cálculo Diferencial e Integral		Número de créditos: 8 créditos		Prerrequisitos: ninguno	
Departamento	Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre: 80		
Matemáticas	40	40			
Clave:	NRC.	Tipo: Curso Taller	Nivel: Básica común		

2. DESCRIPCIÓN**Objetivo General.**

Adquirir los conocimientos de derivación e integración así como la abstracción del cálculo, lo que permitirá aplicar estos conocimientos a diferentes problemas en ingeniería, ciencias y tecnología de materiales

Contenido temático**1. FUNCIONES Y GRAFICAS**

- 1.1 Intervalos abiertos y cerrados
- 1.2 Definición de función
- 1.3 Dominio de definición y codominio (Rango)
- 1.4 Clasificación de las funciones y sus graficas
- 1.5 Operaciones con las funciones

2. LÍMITES Y CONTINUIDAD

- 2.1 Idea intuitiva y definición de límite
- 2.2 Cálculo de límites grafica y numéricamente (tabulación)
- 2.3 Teoremas sobre límites y cálculo de límites por sustitución
- 2.4 Límites unilaterales y límites bilaterales
- 2.5 Límites indeterminados (cancelación de factores iguales y racionalización)
- 2.6 Límites infinitos
- 2.7 Límites al infinito
- 2.8 Límites trigonométricos
- 2.9 Continuidad de funciones
- 2.10 Determinación de los puntos de discontinuidad en funciones
- 2.11 Discontinuidades removibles y no removibles
- 2.12 Teorema de funciones continuas

3. DERIVADAS

- 3.1 Concepto Geométrico y físico de la derivada
- 3.2 Definición de la derivada
- 3.3 Derivación por incrementos
- 3.4 Reglas básicas de derivación (Potencia, múltiplos, sumas y diferencias)
- 3.5 Reglas de derivación de productos y cocientes
- 3.6 Derivadas de orden superior
- 3.7 Regla de la cadena
- 3.8 Derivada de funciones trigonométricas y sus inversas
- 3.9 Derivación implícita
- 3.10 Derivación de funciones logarítmicas y exponenciales
- 3.11 Derivación logarítmica
- 3.12 Derivada de funciones hiperbólicas y sus inversas

4. APLICACIONES DE LA DERIVADA

- 4.1 Funciones crecientes y decrecientes
- 4.2 Valores extremos de funciones
- 4.3 Criterio de las derivadas para extremos relativos
- 4.4 Concavidad y criterio de la segunda derivada
- 4.5 Teoremas de Rolle, valor medio y de Cauchy
- 4.6 Regla de L'Hospital (Cálculo de límites indeterminados)

4.7 Fórmula de Taylor

5. DIFERENCIAL Y ANTIDIFERENCIAL

5.1 La definición de diferencial

5.2 Formulas diferenciales

5.3 Antidiferenciales

6. INTEGRAL INDEFINIDA

6.1 Funciones primitivas e integral indefinida

6.2 Propiedades de la integración indefinida

6.3 Formulas fundamentales de integración

6.4 Integración por cambio o sustitución de variable

6.5 Integración de un trinomio cuadrado (formulas que contienen ax^2 y u^2)

6.6 Integración por partes

6.7 Integrales trigonométricas (potencias de seno, coseno, tangente, cotangente, secantes y cosecantes)

6.8 Integrales mediante sustituciones trigonométricas

6.9 Integración por fracciones parciales

7. INTEGRAL DEFINIDA

7.1 Definición de integral definida

7.2 Teorema fundamental de cálculo

7.3 Integrales impropias

7.4 Área bajo una curva

7.5 Otras aplicaciones de la integral indefinida

8. SUCESIONES Y SERIES

8.1 Sucesiones infinitas

8.2 Series infinitas convergentes o divergentes

8.3 Series de términos positivos

8.4 Series alternantes

8.5 Convergencia absoluta

8.6 Series de potencias

8.7 Representación de funciones en series de potencias

8.8 Series de Taylor y Maclaurin

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software de la materia
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- Analiza datos con técnicas estadísticas para describir comportamientos poblacionales
- Proponer y validar modelos de distribución de situaciones teóricas y prácticas
- Formular, y resolver problemas de la ciencia y la tecnología en términos estadísticos
- Difundir resultados de análisis estadístico con otros profesionales participando en el trabajo interdisciplinario de ciencia y tecnología en la búsqueda de soluciones a problemas específicos
- Usar el pensamiento cuantitativo y razonamiento analítico para identificar y analizar cantidades y magnitudes, sus formas

y relaciones, a través de técnicas estadísticas

- 6 Usar herramientas de computo, entendiendo los metodos estadísticos utilizados y las particularidades de los resultados obtenidos
- 7 Construir informes de los análisis estadísticos acorde al contexto en que se deba expresar (incluir idiomas extranjeros)
- 8 Auto gestionar el aprendizaje para el cumplimiento de las metas propias, identificando los recursos necesarios y logrando la disciplina requerida
9. Crear y defender una postura propia ante los distintos fenómenos con base en el pensamiento critico (la abstracción, el analisis y la síntesis) con base en el metodo estadístico
- 10 Plantear problemas de la realidad en términos del conocimiento científico disponible para su solución

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común, esta se aplica a los ámbitos profesionales de describir poblaciones a través de una muestra explicar comportamientos de distribución poblacional (producción) de materiales y contar con el soporte estadístico de sus inferencias.

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO.

G B Thomas y R L Finney,	CALCULO-UNA VARIABLE	Addison Wesley Longman, 9na Edición, México, 1999
J Stewart	CALCULO DE UNA VARIABLE, TRASCENDENTES TEMPRANAS,	International Thomson Editores, 4ta. Edición, México, 2001
Larson, Hostetler, Edwards	CALCULO Vol 1	McGraw Hill, 6ta. Ed México, 1999
Smith & Minton	Cálculo	Volumen 2, McGraw-Hill Colombia, 2001
E Purcell	Cálculo	Pearson Educación, 8va ed., México, 2001
Hughes-Hallett & Gleason,	Cálculo Aplicado,	CECSA, México, 1999

**INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre:	Cálculo Vectorial y Tensorial		Número de créditos:	8 créditos	Pre-requisitos:	Calculo diferencial e integral
Departamento	Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre: 80			
Matemáticas	40	40				
Clave:	NRC.	Tipo:	Curso Taller	Nivel:	Básica común	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO**Objetivo General.**

Identificar y analizar los diferentes tipos de funciones vectoriales, determinación de curvas y su cálculo, métodos de integración vectorial y el estudio de tensores; problemas de aplicación en problemas de ciencia, tecnología e ingeniería de materiales

Contenido temático**1 FUNCIONES VECTORIALES Y CALCULO VECTORIAL**

- 1.1 Funciones vectoriales
- 1.2 Límites, continuidad y diferenciableidad
- 1.3 Regla de la cadena para funciones vectoriales
- 1.4 Regla de la cadena en forma matricial

2 CURVAS

- 2.1 Curvas planas y en el espacio
- 2.2 Longitud de arco
- 2.3 Parametrización de una curva con respecto a la longitud de arco
- 2.4 Vector tangente y normal, curvatura y torsión

3 INTEGRALES DE LINEA

- 3.1 Integrales de línea
- 3.2 Independencia de la trayectoria de integración
- 3.3 Segundo teorema fundamental del cálculo para integrales de línea
- 3.4 Primer teorema fundamental del cálculo para integrales de línea
- 3.5 Condiciones necesarias y suficientes para que una función vectorial sea un gradiente
- 3.6 Métodos especiales para construir funciones potenciales
- 3.7 Divergencia y Rotacional
- 3.8 Integrales de superficie
- 3.9 Teoremas de Green, Gauss y Stokes

4 TENSORES

- 4.1 Coordenadas y giros de ejes cartesianos
- 4.2 Invariantes y direcciones principales de Tensores de Segundo Orden
- 4.3 Momento Tensorial Tensor de Inercia y Cuadrada de inercia

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento.
- Utilización de software de la materia
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

1. Búsqueda y análisis de información para abordar contenidos temáticos del programa de estudios junto con los objetivos tanto generales como particulares, la bibliografía y Tecnologías de Información y Comunicación
2. Planteamiento de estrategias para que los estudiantes sean asertivos en todas las exposiciones o clases programadas debidamente
3. Autocríticos en el desarrollo y culminación de los procesos de la evaluación del aprendizaje de los contenidos temáticos
4. Pensamiento analítico al abordar tareas de manera que las exposiciones de las clases se refuerzen con ejercicios relacionados con los temas tratados y relacionados con los que se tratarán en el momento en que estén programados debidamente
5. Asertividad al propiciar que los trabajos que se les solicita a los estudiantes tengan una presentación formal, con enunciados o instrucciones, datos y procedimientos para la solución y conclusiones
6. Autoaprendizaje dedicando al menos una cantidad de horas a la semana igual al número de horas que se pasa en el salón de clase programada

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común, esta se aplica a los ámbitos profesionales de modelación matemática a través de la rapidez de cambio en la fenomenología de materiales identificando y analizando los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales y estudiar diferentes métodos de solución para cada tipo

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO

Soiegel, Murrell R	Análisis vectorial y una introducción al análisis tensorial	México McGraw-Hill, 1991
Pita Ruiz, Claudio	Cálculo vectorial	México Prentice Hall, c1995
Kay David C	Teoría y problemas de cálculo tensorial	Madrid McGraw-Hill, 1990
Binchet, Fred A	Vectores y tensores	México McGraw-Hill, 1991



INFORMACION DEL CURSO.

Nombre. Caracterización de Materiales I	Número de créditos: 8	Prerrequisitos Simultáneo con laboratorio de caracterización de materiales I	
Departamento Química	Horas teoría 40	Horas práctica 40	Total de horas por cada semestre 80
Clave. NRC.	Tipo. Curso taller	Nivel. Básica Particular	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Comprender los principios básicos de Estructura Cristalina, difracción de rayos X y Microscopía electrónica para que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para poder aplicar estos métodos en el análisis de diversos tipos de materiales

Contenido temático

1. Repaso de estructuras cristalinas 1.1 Conceptos básicos cristalografía: Red espacial, celda unitaria, sistemas cristalinos, Redes de Bravais, direcciones, planos e índices de Miller 1.2- Estructuras metálicas más comunes: SC, FCC, BCC y HCP 1.3- Estructura cristalina iónicas 1.4- Otras estructuras cristalinas
2. Simetría cristalina e Imperfecciones cristalinas 2.1 Operaciones de simetría: Definición, Traslación, reflexión, rotación, inversión 2.2 Grupos puntuales 2.3 Representación matricial de las operaciones de simetría 2.4 Grupos de Curie 2.5 Imperfecciones cristalinas (6 horas) 2.6 Imperfecciones puntuales 2.7 Imperfecciones lineales 2.8 Estructura de granos 2.9 Efecto de la estructura cristalina e imperfecciones sobre las propiedades de los materiales
3. Difracción de rayos X 3.1 Propiedades y fuentes de rayos X 3.2 Formulación de Bragg y van Laue 3.3 Condición de Laue y construcción de Ewald 3.4 Red recíproca 3.5 Métodos experimentales: monocristales y policristales
4. Microscopía Electrónica 4.1 Elementos básicos de la Microscopía electrónica de transmisión (TEM) 4.2 Técnicas de microscopía electrónica: Campo claro y Campo oscuro 4.3 Espectroscopia electrónica por TEM 4.4 Preparación de muestras para TEM 4.5 Elementos básicos de la Microscopía electrónica de barrido (SEM) 4.6 Técnicas de microscopía electrónica: Modo de electrones secundarios y Modo de emisión por Retrodispersión

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase

- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer e identificar las principales estructuras cristalinas
- Identificar la simetría e imperfecciones en los materiales cristalinos
- Entender los conceptos teóricos básicos para entender el fenómeno de difracción de rayos X
- Conocer los principios básicos de las técnicas de microscopía electrónica de barrido y transmisión
- Aplicar técnicas de caracterización para identificar la estructura de una gama amplia de materiales

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para entender y explicar los principios para la identificación de la estructura y microestructura de los materiales.

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Charles Kittel	Introduction to Solid State Physics	Wiley
William F. Smith	Principles of Materials Science and Engineering	Mc Graw Hill
B.D. Cullity	Elements of X-Ray Diffraction	Addison Wesley
J.W. Jeffery	Methods in X-Ray Crystallography	Academic Press
M.F.C. Ladd y R.A. Palmer	Structure determination by X-Ray Crystallography	Springer
Elizabeth M. Slayter y Henry S. Slayter	Light and Electron Microscopy	Cambridge University Press



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

División de Ciencias Básicas

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACION DEL CURSO.

Nombre	Caracterización de Materiales II	Número de créditos: B	Prerrequisitos Simultáneo con laboratorio de caracterización de materiales II	
Departamento	Química	Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre
Clave	NRC.	Tipo. Curso taller	Nivel. Básica Particular	80

DESCRIPCION DEL CURSO

Objetivo General

Comprender los principios básicos de las técnicas y métodos de análisis de diversos tipos de materiales.

Contenido sintético de los temas del curso

- 1 Interacción de la radiación con la materia
- 2 Fluorescencia de rayos X
- 3 Técnicas de espectroscopia
- 3.1 Espectroscopia UV y visible
- 3.2 Espectroscopia Infrarroja (IR) y Raman
- 3.3 Espectroscopia de absorción de rayos X
- 3.4 Espectroscopia de fotoemisión
- 4 Técnicas nucleares de análisis
- 4.1 Técnica de análisis nuclear PIXE
- 4.2 Técnica de análisis nuclear RBS

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer los principios que rigen la interacción de la radiación con la materia
- Entender los conceptos teóricos básicos de las distintas técnicas de espectroscopia para la caracterización de materiales
- Entender los conceptos teóricos básicos de las técnicas de análisis nuclear para la caracterización de materiales

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para entender y explicar los principios que rigen la interacción de las distintas radiaciones con la materia y como su respuesta puede ser aprovechada para el análisis y caracterización de los distintos materiales

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

J. Michael Hollas	MODERN SPECTROSCOPY	WILEY & Sons
B.K. Sharma	SPECTROSCOPY	GOEL Publishing House
H. R. Verma	ATOMIC AND NUCLEAR ANALYTICAL METHODS	Springer



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN MATERIALES

1 INFORMACION DEL CURSO.

Nombre materiales	Deterioro y desempeño de	Número de créditos: 8	Prerrequisitos.	
Departamento	Física	Horas teoría 40	Horas práctica 40	Total de horas por cada semestre 80
Clave	NRC.	Tipo. Curso taller	Nivel.	Básica Particular

DESCRIPCION

Objetivo General

El estudiante comprenderá los mecanismos de los procesos de corrosión de los materiales metálicos y no metálicos, así como los procesos para poder evaluar la degradación que sufren los materiales metálicos, cerámicos y polímeros en contacto con los medios agresivos.

El estudiante conocerá y entenderá los sistemas de fricción, lubricación y desgaste y los procesos para la protección de los materiales que permitan alargar su vida en servicio.

Contenido temático

I Corrosión

1 Introducción

- Clasificación de los procesos de corrosión
- Diagramas de Pourbaix

2 Corrosión en materiales metálicos

- Cinética de corrosión
- Fenómenos de polarización
- Polarización de concentración o difusión, de resistencia y de activación
- Curvas de polarización Reacción de formación de H_2
- Reacción de reducción de O_2 Diagramas de Evans, Control anódico, catódico, Influencia de distintas variables sobre la cinética de corrosión
- Pasivación y fenómenos de pasivación

Corrosión localizada, corrosión por picadura, corrosión intergranular, corrosión galvánica

- Corrosión por desgaste corrosión por tratamiento corrosión por abrasión o desgaste corrosión por erosión
- corrosión por turbulencias corrosión por cavitación, corrosión bajo tensión, fatiga con corrosión y fragilización por H_2

- Corrosión en medios naturales Corrosión atmosférica, Corrosión atmosférica seca y húmeda, Corrosión en agua dulce,

Corrosión biológica

3 Corrosión en materiales no metálicos

- Introducción a los fenómenos de degradación
- Degradación de materiales cerámicos

Degradación de materiales poliméricos y compuestos

II Tribología y Desgaste

1 Tribología

- 2 Química de las superficies
- 3 Fricción o rozamiento
- 4 Coeficiente de fricción

- 5 Tipos de lubricación
- 6 Mecanismos de desgaste
- 7 (PROGRAMA DE TRIBOLOGÍA - POSGRADO EN CIENCIA DE MATERIALES UDG)

III Protección de materiales contra corrosión y desgaste

- 1 Introducción a los procesos de protección de materiales
- 2 Preparación de superficies, protección anódica y catódica
- 3 Tratamientos superficiales de conversión y anodizado
- 4 Recubrimientos metálicos y pinturas
- 5 Recubrimientos protectores micro y nano-estructurados
- 6 Protección de materiales a elevada temperatura y no metálicos, procesos de protección en fase vapor CVD y PVD

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer los principios que rigen la interacción de la radiación con la materia
- Entender los conceptos teóricos básicos de las distintas técnicas de espectroscopia para la caracterización de materiales
- Entender los conceptos teóricos básicos de las técnicas de análisis nuclear para la caracterización de materiales

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para entender y explicar los principios que rigen la interacción de las distintas radiaciones con la materia y como su respuesta puede ser aprovechada para el análisis y caracterización de los distintos materiales

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 1 D.A. Jones. Principles and prevention of corrosion. Ed. Prentice Hall (1996)
- 2 M. Pourbaix. Lecciones de corrosión electroquímica. Instituto Español de corrosión y protección (1987)
- 3 M.G. Fontana. Corrosion engineering. McGraw-Hill International (2005)
- 4 K.R. Trethewey, J. Chamberlain. Corrosion for science and engineering. Logman (1995)
- 5 Metals Handbook-ASM International. Vol.13 Corrosion (1995)
- 6 P. Marcus and F. Mansfeld. Analytical methods in corrosion science and engineering. CRC (2006)
- 7 J.R. Davis. Surface engineering for corrosion and wear resistance. ASM (2001)
8. J.H. Lindsay. Coatings and coating processes for metals. ASM (2001)

**1 INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre: Diseño Experimental		Número de créditos: 8		Prerrequisitos: Probabilidad y Estadística	
Departamento: Matemáticas		Horas teoría: 40		Horas práctica: 40	Total de horas por cada semestre: 80
Clave:	NRC:	Tipo:	Curso-Taller:	Nivel:	Básica particular

2. DESCRIPCIÓN**Objetivo General.**

Proporcionar al estudiante bases sólidas para que aplique el enfoque Probabilístico al diseño y análisis de sistemas estocásticos así como presentar una introducción moderna a la probabilidad y la estadística aplicada al diseño de experimentos

Contenido temático**UNIDAD I PRINCIPIOS DEL DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y SU PAPEL EN LA INVESTIGACIÓN**

- 1.1. ¿LA INVARIABILIDAD Y LA INVESTIGACIÓN?
- 1.2. ¿QUE ES EL DISEÑO EXPERIMENTAL?
- 1.3. PRINCIPIOS BÁSICOS. MÉTODO CIENTÍFICO Y OBJETIVOS DE LA CIENCIA
- 1.4. DIRECTRICES GENERALES

UNIDAD II TRATAMIENTO DE DATOS EXPERIMENTALES

- 2.1. UNIDADES DE MEDICIÓN
 - i) CONCEPTO DE MEDICIÓN
- 2.2. LOS ERRORES DE MEDICIÓN
- 2.3. ERRORES SISTEMÁTICOS
- 2.4. ERRORES HUMANOS Y ERRORES AL AZAR
- 2.5. LIMITACIONES DE LOS APARATOS DE MEDICIÓN
- 2.6. INCERTIDUMBRE ABSOLUTA E INCERTIDUMBRE RELATIVA
- 2.7. PROPAGACIÓN DE ERRORES INCERTIDUMBRE ABSOLUTA EN:
 - i) SUMA
 - ii) DIFERENCIA
 - iii) PRODUCTO
 - iv) COCIENTE POR UN NÚMERO EXACTO
- 2.8. INCERTIDUMBRE ABSOLUTA EN PRODUCTO COCIENTE POTENCIA Y RAÍCES CON MAGNITUDES QUE TIENEN INCERTIDUMBRE ASOCIADA
- 2.9. REDONDEO DE COEFICIENTES NUMÉRICOS
- 2.10. INCERTIDUMBRE EN GRÁFICAS
- 2.11. ANÁLISIS DIMENSIONAL
- 2.12. AJUSTE DE RECTAS
 - i) MÉTODO DE PARES DE PUNTOS
 - ii) EL PRINCIPIO DE MÍNIMOS CUADRADOS

UNIDAD III EXPERIMENTOS EN LOS QUE INTERVIENE UN SOLO FACTOR

- 3.1. INTRODUCCIÓN
- 3.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO (ANOVA)
- 3.3. COMPARACIONES MÚLTIPLES
- 3.4. VERIFICACIÓN DE SUPUESTOS
- 3.5. ANÁLISIS EN COMPUTADORA

UNIDAD IV DISEÑOS DE EXPERIMENTOS MULTIFACTORIALES

- 4.1. VENTAJAS
- 4.2. EXPERIMENTOS CON DOS FACTORES

- 4.3 DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS CON TRES FACTORES
- 4.4 EXPERIMENTOS MULTIFACTORIALES POR COMPUTADORA

UNIDAD V METODOLOGÍA DE EL TRABAJO EXPERIMENTAL

- 5.1 EL CONCEPTO DE "MODELO" EN EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO
- 5.2 MODELOS DE LA REALIDAD
- 5.3 EL PAPEL DE LOS MODELOS EN LA HISTORIA DE LA CIENCIA
- 5.4 MODELOS EMPÍRICOS Y MODELOS TEÓRICOS
- 5.5 EL PAPEL DE LA EXPERIMENTACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN O RECHAZO DE UN MODELO
- 5.6 ANÁLISIS DE LÍNEAS RECTAS
- 5.7 GRÁFICAS CON ESCALAS LOGARÍTMICAS

UNIDAD VI REDACCIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

- 6.1 DESARROLLO DE EXPERIMENTOS EN EL LABORATORIO
- 6.2 LA IMPORTANCIA DE UNA BUENA REDACCIÓN
- 6.3 LA ESTRUCTURA DE UN REPORTE EXPERIMENTAL
 - 6.3.1 TÍTULO, EL FORMATO, EL PROCEDIMIENTO, RESULTADOS, GRÁFICAS Y ANÁLISIS
- 6.4 SUGERENCIAS PARA UNA BUENA PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS EXPERIMENTALES
- 6.5 SUGERENCIA PARA UNA PRESENTACIÓN EN PÚBLICO

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software estadístico.
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y omisión de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Búsqueda y análisis de información para abordar contenidos temáticos del programa de estudios junto con los objetivos tanto generales como particulares, la bibliografía y Tecnologías de Información y Comunicación
- 2 Planteamiento de estrategias para que los estudiantes sean asertivos en todas las exposiciones o clases programadas debidamente
- 3 Autocríticos en el desarrollo y culminación de los procesos de la evaluación del aprendizaje de los contenidos temáticos
- 4 Pensamiento analítico al abordar tareas de manera que las exposiciones de las clases se refuerzan con ejercicios relacionados con los temas tratados y relacionados con los que se tratarán en el momento en que estén programados debidamente
- 5 Asertividad al propiciar que los trabajos que se les solicita a los estudiantes tengan una presentación formal, con enunciados o instrucciones, datos y procedimientos para la solución y conclusiones
- 6 Autoaprendizaje dedicando al menos una cantidad de horas a la semana igual al número de horas que se pasa en el salón de clase programada

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común, esta se aplica a los ámbitos profesionales de resolución de ecuaciones a través de sistemas lineales de aplicación en materiales identificando y analizando los diferentes tipos de condiciones para aplicación métodos de solución en cada tipo

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

S I Grossman	ALGEBRA LINEAL	McGraw Hill 5ta Ed México 1999
D C Lay	Algebra Lineal con Aplicaciones	McGraw Hill 4ta Ed. México 2002
G Williams	Algebra Lineal con Aplicaciones	Thompson México, 1999
G. Nakos, D Joyner	Algebra Lineal con Aplicaciones y Matlab	Prentice Hall, 6ta Ed., México 1999
B Kolman	Algebra Lineal con Aplicaciones	Prentice Hall, 2da Ed. Actualizada México, 2001
F Hilt	Algebra Lineal	Prentice Hall México, 2002



INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre. Ecuaciones Diferenciales		Número de créditos. 8 créditos		Pre-requisitos: Calculo diferencial e integral
Departamento Matemáticas	Horas teoría 40	Horas práctica 40	Total de horas por cada semestre: 80	
Clave.	NRC.	Tipo. Curso Taller	Nivel. Básica común	

DESCRIPCION DEL CURSO.

Objetivo General.

Identificar y analizar los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales y estudiar diferentes métodos de solución para cada tipo. Así como aplicarlas en problemas de ciencia, tecnología e ingeniería de materiales.

Contenido temático

1. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN

- 1.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales, definición y clasificación
- 1.2 Ecuaciones separables, homogéneas, exactas y factores de integración
- 1.3 Ecuaciones lineales y ecuación diferencial de Bernoulli

2. ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN

- 2.1 Ecuaciones homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes
- 2.2 Soluciones fundamentales, independencia lineal y el Wronskiano
- 2.3 Ecuaciones no homogéneas, método de coeficientes indeterminados

3. ECUACIONES DE ORDEN SUPERIOR

- 3.1 Teoría general de ecuaciones lineales de orden n
- 3.2 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes
- 3.3 El método de coeficientes indeterminados, variación de parámetros y reducción de orden

4. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

- 4.1 Teoría básica de los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales
- 4.2 Ecuación homogénea con coeficientes constantes
- 4.3 Sistemas lineales no homogéneos

5. TRANSFORMADA DE LAPLACE

- 5.1 Transformada de Laplace y transformadas inversas
- 5.2 Transformación de problemas de ecuaciones diferenciales a problemas algebraicos
- 5.3 Ecuaciones diferenciales con funciones forzantes periódicas o discontinuas

6. SOLUCIÓN EN SERIES

- 6.1 Puntos ordinarios y puntos singulares regulares
- 6.2 Soluciones en series cerca de puntos ordinarios
- 6.3 Métodos de Frobenius, Euler y Bessel

7. ECUACIONES PARCIALES

- 7.1 Solución de las ecuaciones parciales lineales
- 7.2 Ecuaciones homogéneas y no homogéneas
- 7.3 Solución de las ecuaciones cuasi lineales (método de Lagrange)
- 7.4 Ecuaciones diferenciales de segundo orden en dos variables
- 7.5 Ecuaciones Hiperbólica, Parabólica y Elíptica
- 7.6 Problemas de Cauchy para ecuaciones de segundo orden

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase.
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software de la materia.
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Búsqueda y análisis de información para abordar contenidos temáticos del programa de estudios junto con los objetivos tanto generales como particulares, la bibliografía y Tecnologías de Información y Comunicación
- 2 Planteamiento de estrategias para que los estudiantes sean asertivos en todas las exposiciones o clases programadas debidamente
- 3 Autocríticos en el desarrollo y culminación de los procesos de la evaluación del aprendizaje de los contenidos temáticos
- 4 Pensamiento analítico al abordar tareas de manera que las exposiciones de las clases se refuercen con ejercicios relacionados con los temas tratados y relacionados con los que se trataran en el momento en que estén programados debidamente
- 5 Asertividad al propiciar que los trabajos que se les solicita a los estudiantes tengan una presentación formal, con enunciados o instrucciones, datos y procedimientos para la solución y conclusiones
- 6 Autoaprendizaje dedicando al menos una cantidad de horas a la semana igual al número de horas que se pasa en el salón de clase programada

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común esta se aplica a los ámbitos profesionales de modelación matemática a través de la rapidez de cambio en la fenomenología de materiales identificando y analizando os diferentes tipos de ecuaciones diferenciales y estudiar diferentes métodos de solución para cada tipo

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

Zill D. G.	Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado	(7ma. Edición), International Thompson: Editores, México. 2001
Zill D. G. Cullen M. R	Ecuaciones con problemas de valores de frontera	(5ta Edición) International Thompson Editores, México, 2002
French W	Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. Internacional	Thompson Editores, México, 2002
Arriaga M., Cruz L., Olimos MA	Introducción a las Ecuaciones diferenciales Ordinarias	Amate Editorial, México 2013
Edwards C. H., Penney D. E	Ecuaciones diferenciales elementales con aplicaciones	(2da Edición), Prentice Hall Hispanoamericana México, 2001
Carmona J	Ecuaciones Diferenciales	4ta Edición, 4ta Reimpresión), Addison Wesley Longman Pearson, México, 1998
Campbell S. L. HA Berman R	Introducción a las ecuaciones diferenciales con problemas de valor de frontera	McGraw Hill, México, 1998



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre	Estructura Electrónica en los Materiales	Número de créditos: 8 créditos	Prerrequisitos: Ninguno	
Departamento	Física	Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre
		40	40	80
Clave.	NRC.	Tipo. Curso taller	Nivel.	Básica particular

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Identificar la estructura electrónica de los materiales y entender las propiedades electrónicas

Contenido temático

1. Antecedentes

- 1.1 Mapas de estructura
- 1.2 Molécula diatómica
- 1.3 Orden y energía de enlace

2. Orbitales moleculares

- 2.1 Cadenas moleculares en el espacio k
- 2.1.1 Densidad de estados
- 2.1.2 Bandas de energía
- 2.1.3 Teorema de momentos
- 2.2 Sólidos como moléculas gigantes
- 2.2.1 Zonas de Brillouin
- 2.2.2 Superficie de Fermi
- 2.2.3 Densidad de estados
- 2.2.4 Teorema de momentos

3. Formación de bandas

- 3.1 Cadena lineal infinita
- 3.2 Aleación binaria en forma de cristal unidimensional
- 3.3 Enlace s-p en el silicio
- 3.3.1 Enlace s-p
- 3.3.2 Hibridaciones sp
- 3.3.3 Estructura de bandas
- 3.3.4 Energía y orden de enlace

4. Propiedades electrónicas de los metales

- 4.1 Estadística Fermi-Dirac
- 4.2 Potencial de contacto
- 4.3 Calor específico
- 4.4 Conductividad eléctrica y térmica
- 4.5 Efecto Hall
- 4.6 Energía de cohesión

5. Propiedades electrónicas en los metales de transición

- 5.1 Modelo de Friedel
- 5.2 Potenciales Finnis-Sinclair

- 5.3 Enlace d-d
5.4 Enlaces en aleaciones metálicas

6. Estabilidad estructural de los compuestos
6.1 Hibridación y estabilidad estructural del cristal
6.2 Influencia de los factores atómicos
6.3 Mapas de estructura y sus aplicaciones

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software de la materia
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y omisión de errores. Profundidad del tema.	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones.	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Entiende la unión de orbitales entre átomos en los materiales y su consecuente comportamiento electrónico.
- 2 Propone las propiedades que tendrá un material en base a su composición
- 3 Distingue la capacidad de conducción de electrones de los diferentes materiales
- 4 Prevee la aplicación de los materiales una vez que entiende la estructura electrónica

Campo de aplicación profesional

El conocimiento de esta materia permitirá predecir y entender el comportamiento electrónico de los materiales y facilitará el diseño de nuevos materiales en los que se requiere explotar sus propiedades eléctricas

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

A. P Sutton	Electronic structure of materials	Oxford, 1993
W A Harrison	Electronic structure and the properties of solids	Dover, 1989



INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre de Materiales	Laboratorio de Procesamiento de Materiales	Número de créditos. 4	Prerrequisitos de Materiales	Simultaneo con Procesamiento de Materiales
Departamento		Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre
		0	60	60
Clave.	NRC.	Tipo: Laboratorio	Nivel.	Básica particular

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Comprender los principios básicos de las técnicas y métodos experimentales de procesamiento los distintos tipos de materiales

Contenido del curso

- 1 Técnicas experimentales del procesamiento de materiales metálicos
- 2 Técnicas experimentales del procesamiento de materiales cerámicos
- 3 Técnicas experimentales del procesamiento de materiales poliméricos
- 4 técnicas experimentales del procesamiento de materiales compuestos

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Elaboración de proyectos en los laboratorios de procesamiento de materiales
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluido otro idioma.

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en elaboración de proyectos experimentales	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Elaboración de un proyecto experimental final	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer y comprender las diferencias de las principales rutas de elaboración de materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos
- Entender la relación existente entre las propiedades de los materiales con su ruta de procesamiento
- Comprender las diferentes técnicas del procesamiento de materiales.

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales capacidad de conocer y utilizar las distintas técnicas para el procesamiento de materiales y poder seleccionarlas en relación a las propiedades finales deseadas

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

Groover, M P	FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA	Prentice-Hall
L Gamdo I Ibarra y C Marco	Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos	ICTP-CSIC
Callister William D	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Wiley & Sons
Kingery, W D	Introduction to Ceramics	Wiley & Sons
Mansonon P L	Ciencia de Materiales, Selección y Diseño	Prentice Hall
Hull, D	Materiales Compuestos	Reverte
Isa, S W . Miravele, A	Diseño y análisis de materiales compuestos	Reverte
Kannatoy-Asibu E	Principles of Laser Materials Processing	Wiley

**INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre. Probabilidad y Estadística	Número de créditos: 8 créditos	Prerrequisitos. Ninguno	
Departamento Matemáticas	Horas teoría 40	Horas práctica 40	Total de horas por cada semestre 80
Clave. NRC.	Tipo. Curso taller	Nivel. Básica común obligatoria	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO**Objetivo General.**

Identificar la naturaleza de la probabilidad y la estadística, sus objetivos, el desempeño en el ejercicio proporcional, así como su papel en la ciencia, tecnología y la industria

Contenido temático**1. DESCRIPCIÓN DE UN CONJUNTO DE DATOS**

- 1.1 Descripción numérica de datos, tendencia central, dispersión y descripción gráfica
- 1.2 Análisis de errores típicos

2. RELACION ENTRE DOS CONJUNTOS DE DATOS

- 2.1 Diagrama de dispersión
- 2.2 Coeficiente de correlación
- 2.3 Regresión

3. PROBABILIDAD

- 3.1 Experimento, espacio muestral y evento
- 3.2 Reglas de probabilidad
- 3.3 Independencia y probabilidad condicional
- 3.4 Variables aleatorias discretas y continuas
- 3.5 Función de probabilidad, densidad y distribución
- 3.6 Esperanza y varianza y Teorema de Chebyshev

4. MODELOS PROBABILÍSTICOS

- 4.1 Funciones de distribución Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica y de Poisson
- 4.2 Funciones de densidad uniforme, exponencial y normal

6. DISTRIBUCIONES DERIVADAS DEL MUESTREO

- 6.1 Estadísticos y sus distribuciones
- 6.2 Distribución normal estándar
- 6.3 Distribuciones ji-cuadrada, t de Student, F de Snedecor

7. ESTIMACIÓN

- 7.1 Estimación puntual de la media y la proporción
- 7.2 Estimación por intervalo de la media y la proporción
- 7.3 Estimación de una varianza

8. PRUEBA DE HIPÓTESIS

- 8.1 Hipótesis estadística
- 8.2 Prueba de hipótesis para diferencia de medias
- 8.3 Prueba de hipótesis para diferencia de proporciones
- 8.4 Comparación de varianzas

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software de la materia
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones.	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Analiza datos con técnicas estadísticas para describir comportamientos poblacionales
- 2 Proponer y validar modelos de distribución de situaciones teóricas y prácticas
- 3 Formular, y resolver problemas de la ciencia y la tecnología en términos estadísticos
- 4 Difundir resultados de análisis estadístico con otros profesionales participando en el trabajo interdisciplinario de ciencia y tecnología en la búsqueda de soluciones a problemas específicos
- 5 Usar el pensamiento cuantitativo y razonamiento analítico para identificar y analizar cantidades y magnitudes, sus formas y relaciones, a través de técnicas estadísticas
- 6 Usar herramientas de cómputo, entendiendo los métodos estadísticos utilizados y las particularidades de los resultados obtenidos
- 7 Construir informes de los análisis estadísticos acorde al contexto en que se deba expresar (incluirla idiomas extranjeros)
- 8 Auto gestionar el aprendizaje para el cumplimiento de las metas propias, identificando los recursos necesarios y logrando la disciplina requerida
- 9 Crear y defender una postura propia ante los distintos fenómenos con base en el pensamiento crítico (la abstracción, el análisis y la síntesis) con base en el método estadístico.
- 10 Plantear problemas de la realidad en términos del conocimiento científico disponible para su solución

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común, esta se aplica a los ámbitos profesionales de describir poblaciones a través de una muestra explicar comportamientos de distribución poblacional (producción) de materiales y contar con el soporte estadístico de sus inferencias

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO.

Infante G., S. y G. P. Zarate de L	Métodos estadísticos, un enfoque interdisciplinario	Ed Trillas, México
R F Walpole y R H Myers	Probabilidad y Estadística para Ingenieros	Ed Interamericana, México



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍAS
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre. Procesamiento de Materiales	Número de créditos: 8		Prerrequisitos: Ninguno	
Departamento	Física	Horas teoría	Horas práctica	Total de horas por cada semestre
Clave.	NRC.	Tipo. Curso taller	Nivel. Básica Particular	80

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Comprender los principios básicos de las técnicas y métodos de procesamiento los distintos tipos de materiales

Contenido del curso

1. Procesamiento de materiales metálicos

- 1.1 Introducción
- 1.2 Fundición
- 1.3 Soldadura
- 1.4 Forjado, trafilado, laminado doblado
- 1.5 Metalurgia de polvos
- 1.6 Maquinado

2. Procesamiento de materiales cerámicos.

- 2.1 Introducción
- 2.2 Compactación
- 2.3 Colada en pasta fluida
- 2.4 Conformado rotatorio de pasta
- 2.5 Extrusión
- 2.6 Moldeo por inyección

3. Procesamiento de materiales poliméricos

- 3.1 Introducción
- 3.2 Moldeo por inyección
- 3.3 Moldeo rotatorio
- 3.4 Conformado
- 3.5 Extrusión

4. Procesamiento de materiales compuestos.

- 4.1 Matriz Metálica
 - 4.1.1 Colada Continua
 - 4.1.2 Infiltración sin presión
 - 4.1.3 Inyección a presión
 - 4.1.4 Infiltración por vacío
 - 4.1.5 Metalurgia de polvos
- 4.2 Matriz cerámica
 - 4.2.1 Infiltración por vapor químico
 - 4.2.2 Impregnación polimérica y pirólisis
 - 4.2.3 Infiltración reactiva en estado líquido
 - 4.2.4 Metalurgia de polvos
- 4.3 Matriz Polimérica
 - 4.3.1 Moldeo por inyección
 - 4.3.2 Extrusión
 - 4.3.3 Enrolo de filamentos

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluido otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- Conocer y comprender las diferencias de las principales rutas de elaboración de materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos
- Entender la relación existente entre las propiedades de los materiales con su ruta de procesamiento

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales capacidad de conocer y utilizar las distintas técnicas para el procesamiento de materiales y poder seleccionarlas en relación a las propiedades finales deseadas.

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Groover, M P	FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA	Prentice-Hall
L Garido, L Ibarra y C Marco	Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos	ICTP-CSIC
Callister, William D	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Wiley & Sons
Kingery, W D	Introduction to Ceramics	Wiley & Sons
Mangonon P I	Ciencia de Materiales Selección y Diseño	Prentice-Hall
Hull, D	Materiales Compuestos	Reverte
Tsa, S W., Miravele, A	Diseño y análisis de materiales compuestos	Reverte

**INFORMACION DEL CURSO.**

Nombre	Propiedades de los Materiales I	Número de créditos	8 créditos	Prerrequisitos	Ninguno	
Departamento	Física	Horas teoría	40	Horas práctica	40	
Clave.	NRC.	Tipo.	Curso taller	Nivel.	Básica Particular	
					Total de horas por cada semestre	80

DESCRIPCIÓN DEL CURSO**Objetivo General.**

Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para entender la relación existente entre las propiedades mecánicas que distinguen a los materiales y su microestructura de manera que sea capaz de manipular y controlar estas propiedades

Contenido temático**1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS GENERALES**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Sistema de Unidades Básicas
- 1.3 Relación entre masa, fuerza y peso
- 1.4 Materiales ingenieriles
- 1.5 Selección de materiales
- 1.6 Especificaciones de los materiales
- 1.7 Aspectos generales del comportamiento mecánico de los materiales

2. TEORÍA DE LA DEFORMACIÓN ELÁSTICA

- 2.1 Energía de enlace
- 2.2 Constantes elásticas y sus unidades
- 2.3 Esfuerzos normales axiales
- 2.4 Esfuerzos cortantes
- 2.5 Esfuerzo de apoyo
- 2.6 Deformación longitudinal y cortante
- 2.7 Círculo de Mohr
- 2.8 Ley de Hooke

3. TEORÍA DE LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA

- 3.1 Curva esfuerzo-deformación y su análisis
- 3.2 Constantes plásticas y sus unidades
- 3.3 Esfuerzo real y deformación real
- 3.3 Deformación real y deformación lineal media
- 3.4 Esfuerzo constante máximo
- 3.5 Teoría de Von-Mises

4. ENSAYOS MECÁNICOS

- 4.1 Ensayo de tensión uniaxial
- 4.2 Ensayo de compresión
- 4.3 Ensayo de torsión
- 4.4 Ensayo de impacto
- 4.5 Ensayos de dureza y escalas de dureza
- 4.6 Ensayo de flexión
- 4.7 Ensayo de fatiga y análisis de curvas S-N

4.8 Ensayo de termofluencia

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Solución de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases por parte de los estudiantes
- Evaluaciones de los temas comprendidos en el programa
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Identificar y entender los principales conceptos en relación a las propiedades mecánicas de los materiales
- 2 Realizar búsquedas de las teorías que se relacionan con el comportamiento mecánico de materiales y comprender los fenómenos físicos que las sustentan
- 3 Adquirir la capacidad para realizar cálculos de esfuerzos y deformaciones
- 4 Conocer las diferencias entre deformación elástica y deformación plástica
- 5 Usar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en los que el esfuerzo y la deformación sean factores importantes y a considerar
- 6 Comprender el propósito de los diferentes ensayos mecánicos
- 7 Conocer de manera detallada la instrumentación y la geometría de las muestras para realizar los ensayos mecánicos
- 8 Entender y explicar de manera clara los resultados obtenidos de los ensayos mecánicos
- 9 Redactar informes a partir del análisis de resultados de los ensayos mecánicos

Campo de aplicación profesional

Propiedades Mecánicas de los Materiales ayuda al perfil del egresado a conocer y entender el comportamiento mecánico de los materiales así mismo le proporciona la capacidad de entender los procedimientos para que las propiedades mecánicas sean evaluadas.

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

Hibbeler, R. C.	Mecánica de Materiales	Prentice Hall Tercera edición
Dieter, George E.	Mechanical Metallurgy	McGraw -Hill Third edition
Popov, Egor P.	Mecánica de Materiales	LIMUSA, Segunda edición
Callister William D.	Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Metales	Wiley & Sons
Askeland, R. Donald y Phulé, Pradeep P.	Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Thomson Editores, Cuarta edición



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN MATERIALES

1 INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre: QUÍMICA INORGÁNICA		Número de créditos: 8		Prerrequisitos	
Departamento		Horas teoría		Total de horas por cada semestre	
Química		40		80	
Clave		Tipo		Nivel	
NRC		Curso taller		Básica Particular	

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura pretende proporcionar al estudiante la comprensión de las ideas básicas y las operaciones numéricas de la estequiometría, facilitar el aprendizaje de la estructura electrónica de los átomos, las propiedades periódicas, la nomenclatura química y la naturaleza del enlace químico, así como explicar la reactividad química. La Química Inorgánica contribuye a desarrollar la capacidad para analizar, comprender y sensibilizar sobre el impacto que tienen los compuestos químicos en su entorno, así como los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan participar en equipos multidisciplinarios para ser promotores de desarrollo sustentable. Fomenta el aprendizaje de las bases teóricas que contribuyen a la comprensión e interpretación de los fenómenos químicos que fundamentan los desarrollos tecnológicos.

Contenido temático sintético

- Teoría cuántica y estructura atómica
- Periodicidad y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos
- Enlaces químicos
- Estequiometría

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluido otro idioma.

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Interpretar las propiedades físicas y químicas de las sustancias con base en los conceptos fundamentales de la estructura de los átomos, iones y moléculas y la forma en que interactúan entre sí; para generar sustancias nuevas. Aplicar los conceptos básicos del comportamiento de la materia al análisis y resolución de problemas prácticos reales. Utilizar los conceptos básicos de la química y de las propiedades físicas y químicas de la materia para efectuar correctamente experimentos en el laboratorio.

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales capacidad de conocer y utilizar las distintas técnicas para el procesamiento de materiales y poder seleccionarlas en relación a las propiedades finales deseadas.

BIBLIOGRAFIA FUNDAMENTAL:

- 1 Chang, R. (2007) *Química* McGraw Hill, 9a edición, México
- 2 Brown, L. T., LeMay, H. E., Bursten, E. B. (2004) *Química La Ciencia Central* Prentice - Hall, 9a edición, México
- 3 Kotz, J. C., Treichel, P. M. (2003) *Química y Reactividad Química*, Thomson 5ª edición, México
- 4 Whitten, K. W., Davis, R. E. Peck, M. L., Stanley, G. G. (2008) *Química*, Cengage Learning Editores, 8a edición, México
- 5 Solis, C., Hugo, I. (1994) *Nomenclatura Química*, Ed McGraw-Hill
- 6 Flinn, A. R., Trojan, K. P. (1994) *Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones*, Ed McGraw-Hill, México
- 7 Spencer, N.J., Bodner, M. G., Rickard H. L. (2000) *Química Estructura Dinámica*, CECSA 1ª Edición, México
- 8 Sonessa, A., Ander, P. *Principios Básicos de Química* Ed LIMUSA



UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas

LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre:	Química Orgánica	Número de créditos:	8 créditos	Prerrequisitos:	Ninguno		
Departamento	Química	Horas teoría	40	Horas práctica	40	Total de horas por cada semestre	80
Clave:	NRC.	Tipo:	Curso - Taller	Nivel:	Básica común		

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Que el alumno tenga conocimiento de la importancia de esta materia, ya que forma parte de su formación básica en el área de la química orgánica

Contenido temático

UNIDAD I	ESTRUCTURA Y PROPIEDADES. 1.1 CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA 1.2 ACIDOS Y BASES 1.3 ESTRUCTURAS MOLECULARES
UNIDAD II	ANÁLISIS CONFORMACIONAL. 2.1 ALCANOS 2.2 CICLOALCANOS 2.3 OTRAS MOLÉCULAS
UNIDAD III	REACCIONES DE ADICIÓN. 3.1 ALQUENOS 3.2 DIENOS 3.3 ALQUINOS
UNIDAD IV	ESTEREOQUÍMICA. 4.1 ESTEREOISÓMEROS 4.2 REPRESENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LAS MOLÉCULAS 4.3 REACCIONES DE ADICIÓN
UNIDAD V	REACCIONES DE SUSTITUCIÓN Y ELIMINACIÓN. 5.1 REACCIONES DE SUSTITUCIÓN NUCLEOFÍLICA MONO-BIMOLECULAR 5.2 REACCIONES DE ELIMINACIÓN MONO-BIMOLECULAR
UNIDAD VI	QUÍMICA DE LOS COMPUESTOS AROMÁTICOS. 6.1 RESONANCIA Y AROMATICIDAD 6.2 SUSTITUCIÓN ELECTROFÍLICA AROMÁTICA 6.3 REACTIVIDAD Y ORIENTACIÓN
UNIDAD VII	ESPECTROSCOPIA. 7.1 ÓPTICA 7.2 ULTRAVIOLETA 7.3 INFRARROJO 7.4 ESPECTROSCOPIA DE MASAS

7.5 RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma.

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	55%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	30%

Competencia a desarrollar

- Nombrar sistemáticamente los compuestos orgánicos de acuerdo al sistema admitido por IUPAC
- Representar la estructura molecular de los compuestos orgánicos
- Relacionar propiedades físicas y químicas con la estructura molecular de los compuestos orgánicos

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para explicar fenómenos involucrados en la composición y estructura de los materiales

BIBLIOGRAFIA DEL CURSO.

McMURRY, JOHN	QUÍMICA ORGÁNICA	IBEROAMÉRICA
MORRISON Y BOYD	QUÍMICA ORGÁNICA	FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO
STREITWIESER, A Y CLAYTON H HEATHCOCK	QUÍMICA ORGÁNICA	McGRAW HILL



INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre	Síntesis de Materiales	Número de créditos	8 créditos	Prerrequisitos	Simultaneo con Laboratorio de Síntesis de Materiales		
Departamento	Química	Horas teoría	40	Horas práctica	40	Total de horas por cada semestre	80
Clave	NRC.	Tipo	Curso - Taller	Nivel	Básica común obligatoria		

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

El alumno será capaz de proponer síntesis de compuestos complejos, usando la metodología moderna de síntesis orgánicas. El alumno comprenderá síntesis publicadas en la literatura periódica. El alumno también estará al tanto de los avances modernos y reactivos nuevos, usados en síntesis orgánicas.

Contenido temático

1 RETROSÍNTESIS, ESTEREOQUÍMICA Y ANÁLISIS CONFORMACIONAL. (6 h)

- 1.1 Introducción
- 1.2 Desconexiones
- 1.3 Sintones
- 1.4 Estereoquímica
- 1.5 Análisis Conformacional

2. FORMACIÓN DE ANILLOS CON ESTEREOCONTROL (8 h)

- 2.1 Uso de Estereocontrol en la Síntesis de Compuestos Acíclicos
- 2.2 Control Estereoquímico en la Síntesis de Sistemas Cíclicos
- 2.3 Efectos del Grupo Vecino y Efectos de Quelación
- 2.4 Estereocontrol acíclico via Precursores Cíclicos
- 2.5 Reacciones de Formación de Anillos

3. SÍNTESIS DE NANOMATERIALES

- 3.1 Síntesis en nano precipitación
- 3.2 Síntesis en micro emulsión
- 3.3 Síntesis por medio de la técnica dry-spray

4.- SÍNTESIS DE MATERIALES CERÁMICOS**5.- SÍNTESIS DE MATERIALES CONDUCTORES****6.- SÍNTESIS DE MATERIALES INTELIGENTES****7. GRUPOS PROTECTORES DE GRUPOS FUNCIONALES. (4 h)**

- 7.1 Cuando se necesitan los Grupos Funcionales
- 7.2 Grupos Protectores para Alcoholes, Carbonilos y Aminas

8. PRODUCTOS DE DESCONEXIÓN- ESPECIES NUCLEOFÍLICAS QUE FORMAN ENLACES CARBONO-CARBONO. (8 h)

- 8.1 Cianuros
- 8.2 Aniones Alquino

- 8.3 Reactivos de Grignard
- 8.4 Reactivos de Litio
- 8.5 Carbaniones Estabilizados de Azufre y Umpulog
- 8.6 Reactivos de Organocobre
- 8.7 Duros
- 8.8 Otros Carbaniones Organometalicos
- 8.9 Carbaniones de Silano y Carbaniones Aromaticos

9. ESTRATEGIAS SINTÉTICAS. (8 h)

- 9.1 Molecula Blanco (Target Molecule)
- 9.2 Retrosintesis
- 9.3 Estrategias Sinteticas
- 9.4 Como Escoger el Enlace que se Rompera
- 9.5 Enlaces Estratégicos en Anillos
- 9.6 Estrategias Sintéticas Importantes
- 9.7 Acercamiento Biomimético a las Sintesis
- 9.8 El Uso de Modelos Quirales
- 9.9 Estrategias de Sintesis Usando la Computadora

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salon de clase
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salon de clases
- Realización de exámenes de diagnostico y seguimiento
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderacion
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	55%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matematico	30%

Competencia a desarrollar

- Al terminar el curso el alumno habrá adquirido los conocimientos básicos que le permitirán proponer mecanismos sinteticos de reacciones modernas y clásicas. Los conocimientos de esta asignatura podrán ser utilizados por el alumno en las actividades profesionales siguientes: Sintesis de materiales y nanomateriales, Investigación en Química y Ciencia y Tecnología de materiales.

Campo de aplicación profesional

Esta asignatura aporta al perfil del Licenciado en Ciencia y Tecnología de Materiales la capacidad para proponer procesos de sintesis, fabricacion, modificacion y desarrollo de nuevos materiales

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO.

W. Carruthers, Coldham, Mothem	Methods of Organic Synthesis	Cambridge University Press.
N.S. issues	Physical Organic Chemistry	Longman, 1995
F.A. Carey, R.J. Sundberg	Advanced Organic Chemistry	Plenum Press 2000

**1 INFORMACIÓN DEL CURSO.**

Nombre: Termodinámica de Materiales	Número de créditos: 8	Prerrequisitos	
Departamento: Química	Horas teoría: 40	Horas práctica: 40	Total de horas por cada semestre: 80
Clave:	NRC.	Tipo: Curso – Taller	Nivel: Básica Particular

2. DESCRIPCIÓN**Objetivo General.**

Aplicar las leyes de la termodinámica para calcular los cambios de las variables de estado en procesos fisicoquímicos y emplear los criterios de equilibrio en términos de entropía y energía libre en procesos fisicoquímicos

Contenido temático**UNIDAD I RELACIONES PVT**

- 1.1 LEY CERO DE LA TERMODINAMICA
- 1.2 ECUACIONES DE ESTADO

UNIDAD II PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA

- 2.1 ENERGÍA
- 2.2 TRABAJO
- 2.3 CALOR
- 2.4 PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA
- 2.5 PROCESOS REVERSIBLES Y NO REVERSIBLES
- 2.6 ENTALPÍA
- 2.7 CÁLCULOS DE Q, W, CAMBIOS DE ENERGÍA INTERNA Y ENTALPÍA EN PROCESOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

UNIDAD III SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA

- 3.1 PROCESOS ESPONTÁNEOS Y NO ESPONTÁNEOS
- 3.2 CICLO DE CARNOT
- 3.3 SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA
- 3.4 CAMBIOS DE ENTROPÍA EN PROCESOS FÍSICOS

UNIDAD IV TERCERA LEY DE LA TERMODINAMICA

- 4.1 ENTROPÍA Y DESORDEN MOLECULAR
- 4.2 CÁLCULO DE ENTROPÍA ABSOLUTA
- 4.3 CAMBIOS DE ENTROPÍA EN REACCIONES QUÍMICAS

UNIDAD V FUNCIONES DE ENERGÍA LIBRE

- 5.1 ENERGÍA LIBRE DE GIBBS
- 5.2 ENERGÍA LIBRE DE HELMHOLTZ
- 5.3 CAMBIOS DE ENERGÍA LIBRE EN PROCESOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

UNIDAD VI FUGACIDAD Y ACTIVIDAD

- 6.1 PROPIEDADES PARCIALES MOLARES
- 6.2 POTENCIAL QUÍMICO
- 6.3 FUGACIDAD
- 6.4 ACTIVIDAD

UNIDAD VII EQUILIBRIO DE FASES: SISTEMA DE UN COMPONENTE

- 7.1 REGLA DE LAS FASES DE GIBBS
- 7.2 DIAGRAMA DE EQUILIBRIO
- 7.3 ECUACIÓN DE CLAPEYRON
- 7.4 EQUILIBRIO LÍQUIDO-VAPOR, LÍQUIDO-SÓLIDO, SÓLIDO-VAPOR Y PUNTO TRIPLE

UNIDAD VIII EQUILIBRIO DE FASES: SISTEMAS DE DOS O MÁS COMPONENTES

- 8.1 SOLUCIONES IDEALES
- 8.2 SOLUCIONES IDEALES DE NO ELECTROLITOS
- 8.3 LEY DE HENRY
- 8.4 PROPIEDADES COLIGATIVAS
- 8.5 LEY DE DISTRIBUCIÓN DE NERNST
- 8.6 EQUILIBRIO DE FASES

3. BIBLIOGRAFÍA

Exista: la bibliografía básica y otros materiales de apoyo (materias audiovisuales, sitios de Internet, etc.)

Título	Autor	Editorial, fecha
FÍSICOQUÍMICA	KEITH J. LEIDLER, JOHN H. MEISER	CECSA
FÍSICOQUÍMICA	IRA N. LEVINE	MCGRAW HILL
FÍSICOQUÍMICA	P. W. ATKINS	ADDISON WESLEY IBEROAMERICANA
FÍSICOQUÍMICA	MARON Y PRUTON	LIMUSA
FÍSICOQUÍMICA	G. W. CASTELLAN	ADDISON WESLEY IBEROAMERICANA



INFORMACIÓN DEL CURSO.

Nombre.	Variable Compleja	Número de créditos.	4 créditos	Pre-requisitos: Calculo diferencial e integral	
Departamento	Matemáticas	Horas teoría	20	Horas práctica	20
Clave.	NRC.	Tipo.	Curso taller	Nivel.	Básica común
				Total de horas por cada semestre.	40

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Objetivo General.

Identificar y analizar el álgebra, la diferenciación y la integración de la variable compleja, aplicaciones en ingeniería, ciencia y tecnología de materiales

Contenido temático

1 NÚMEROS COMPLEJOS

1.1 Números complejos

1.2 Álgebra de números complejos

1.3 Representación polar

2 LÍMITES, DERIVADAS, FUNCIONES ANALÍTICAS

2.1 Límites, funciones continuas

2.2 Funciones diferenciables, funciones analíticas

2.3 Condiciones necesarias y suficientes para la analiticidad

2.4 Exponencial compleja

2.5 Funciones trigonométricas e hiperbólicas complejas

2.6 Logaritmo y potencia compleja

3 INTEGRACIÓN COMPLEJA, TEOREMA DE LA INTEGRAL DE CAUCHY

3.1 Integrales de línea

3.2 Teorema de Green

3.3 La fórmula integral de Cauchy

3.4 Teorema de Cauchy

Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase.
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases
- Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento
- Utilización de software de la materia
- Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma

Modalidad de evaluación

Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Trabajo personal	Autenticidad en su desarrollo, uso correcto del lenguaje y enmienda de errores	10%
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y actividades evaluativas	45%
Participación en clase	Participación activa e interés de las intervenciones	5%
Examen final	Autenticidad en las respuestas, rigor en la teoría y uso correcto del lenguaje matemático	40%

Competencia a desarrollar

- 1 Búsqueda y análisis de información para abordar contenidos temáticos del programa de estudios junto con los objetivos tanto generales como particulares, la bibliografía y Tecnologías de Información y Comunicación
- 2 Planteamiento de estrategias para que los estudiantes sean asertivos en todas las exposiciones o clases programadas debidamente
3. Autocrítico en el desarrollo y culminación de los procesos de la evaluación del aprendizaje de los contenidos temáticos
- 4 Pensamiento analítico al abordar tareas de manera que las exposiciones de las clases se refuercen con ejercicios relacionados con los temas tratados y relacionados con los que se tratarán en el momento en que estén programados debidamente
- 5 Asertividad al propiciar que los trabajos que se les solicita a los estudiantes tengan una presentación formal, con enunciados o instrucciones, datos y procedimientos para la solución y conclusiones
- 6 Autoaprendizaje dedicando al menos una cantidad de horas a la semana igual al número de horas que se pasa en el salón de clase programada

Campo de aplicación profesional

Al ser una materia del tronco común, esta se aplica a los ámbitos profesionales de modelación matemática a través de la rapidez de cambio en la fenomenología de materiales identificando y analizando los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales y estudiar diferentes métodos de solución para cada tipo

BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

Zill, Dennis G	Introducción al análisis complejo con aplicaciones	México : Cengage Learning Editores, c2011
Ward Brown, James	Variable compleja y aplicaciones	Madrid : McGraw-Hill, 2007
Spiegel, Murray R. aut	Variable compleja	México : McGraw-Hill/Interamericana, c2011



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

VICERRECTORIA EJECUTIVA
COORDINACION GENERAL ACADEMICA
COORDINACION DE INNOVACION EDUCATIVA Y PREGRADO

11/11/2015

CGA/CIEP/2218/15

Mtro. José Alfredo Peña Ramos
Secretario General
Universidad de Guadalajara
Presente

Por este conducto me dirijo a Usted, remitirle cuatro proyectos de dictámenes para presentación a las Comisiones Permanentes de Educación y de Hacienda en sesiones de los días 27 y 28 de octubre de 2015

- Propuesta del Consejo del Centro Universitario de la Costa Sur para la creación del Departamento de Ciencias de la Salud y Ecología Humana adscrita a la División de Desarrollo Regional
- Propuesta del Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías para la creación de la Licenciatura en Ciencia de Materiales.
- Propuesta del Consejo Universitario de Ciencia Exactas e Ingenierías para la creación del programa educativo de Ingeniería Fotónica, en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos.
- Propuesta del Consejo del Sistema de Educación Media Superior para la transformación de 11 extensiones en módulos, transformación de 5 módulos en escuelas preparatorias y la creación de la Escuela Preparatoria Regional de Toluquilla

1004
570

Proyectos que anexo a la presente impresos y en disco compacto Sin otro particular, quedo de Usted en espera de instrucciones y le envío un cordial saludo

RECEIVED
SECRETARIA DE EDUCACION
15 NOV 2012 10:04

9202

15 NOV 2012 10:04

Atentamente
"Pensa y Trabaja"
Guadalajara, Jalisco 17 de noviembre de 2015

Dra. Patricia Rosas Chávez
Coordinadora de Innovación Educativa y Pregrado



COORDINACION
DE INNOVACION
EDUCATIVA Y PREGRADO

C.c.p. **Dra. Sonia Reynaga Obregón** Coordinación General Académica
PRCH/ys



**H. CONSEJO GENERAL UNIVERSITARIO
P R E S E N T E**

A esta Comisiones de Educación y Hacienda ha sido turnado el dictamen No CON-
CUCEI/CE-CH/005/2015, de fecha 22 de mayo de 2015 en el que el Consejo del Centro
Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías propone la creación de la Licenciatura en
Ciencia de Materiales, para operar en la modalidad escolarizada y bajo el sistema de créditos, a
partir del ciclo escolar 2016 "B", y

Resultando

- 1 Que la Benemérita Universidad de Guadalajara es una institución pública y autónoma cuya actuación se rige en el marco del artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y sus fines son los de formar recursos humanos de nivel superior competentes, emprendedores, con responsabilidad social y capacidad de liderazgo en las diferentes áreas del trabajo profesional y académico, realizar investigación científica y tecnológica para el desarrollo sostenible de Jalisco, y promover el conocimiento y el ejercicio de las artes que impulsa la preservación y difusión de la cultura universal
- 2 Que en la actualidad, la Universidad de Guadalajara ha tenido cambios y evolución de acuerdo a las necesidades de la sociedad, esto se hace evidente en la definición del Plan de Desarrollo Institucional (PDI), 2014 –2030 Construyendo el Futuro
- 3 Que la Benemérita Universidad de Guadalajara establece en su misión, una vocación internacional y de compromiso social en la educación pública para los niveles medio superior y superior. El desarrollo educativo regional, estatal y nacional, se sustenta en el progreso científico y tecnológico para la extensión y difusión para incidir en el desarrollo sustentable e incluyente de la sociedad. La producción y socialización del conocimiento es la visión que respeta la diversidad cultural, honra los principios de justicia social, convivencia democrática y prosperidad colectiva, el reconocimiento del que es depositaria le hace ser incluyente flexible y dinámica. esa cohorte de aspectos cualitativos, le permite ser líder en las transformaciones de la sociedad



4. Que la Universidad ha establecido políticas institucionales que dan cuerpo y forma a toda actividad académica, de investigación, extensión, difusión y sobre todo, de innovación curricular, para favorecer las máximas que el artículo tercero Constitucional establece, a partir de
 - a) Funcionar como una red colaborativa y subsidiaria para el desarrollo de las funciones sustantivas, que promueva la integración e interacción entre la educación media superior y superior,
 - b) Impulsar el desarrollo equilibrado de las entidades de la Red para atender la demanda educativa en las regiones del Estado en las distintas modalidades de educación.
 - c) Fomentar una cultura de innovación y calidad en todas las actividades universitarias,
 - d) Promover la internacionalización en las diferentes funciones sustantivas y adjetivas de la institución,
 - e) Promover el compromiso social e impulsar la vinculación con el entorno en el ejercicio de las funciones sustantivas,
 - f) Fomentar la sustentabilidad financiera de la institución optimizando el uso de los recursos, y
 - g) Promover la equidad, el desarrollo sustentable y la conciencia ecológica
5. Que el Colegio del Departamento de Física, le extendió al Consejo de la División de Ciencias Básicas y éste, a su vez, al Consejo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, la propuesta de creación del programa educativo de Ciencia de los Materiales, aprobado mediante dictamen 254, de fecha 26 de marzo de 2015
6. Que el proyecto de creación de la Licenciatura en Ciencia de Materiales está relacionado con las metas del Plan institucional de Desarrollo de la Universidad de Guadalajara y con las del Plan de Desarrollo del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) en los aspectos referentes a la ampliación de la matrícula y diversificación de la oferta educativa
7. Que la metodología empleada para formular este proyecto requirió la formación de un cuerpo de académicos que, con la directriz de la División de Ciencias Básicas, realizó un análisis de la situación particular de la Ciencia de los Materiales. Como resultado, se obtuvieron documentos con la fundamentación del proyecto que respalda al presente dictamen
8. Que dicho cuerpo de académicos constituyó el comité técnico curricular de la Licenciatura en Ciencia de Materiales, quienes realizaron el proyecto de creación de la misma



9. Que para la elaboración del proyecto se tomaron en cuenta los documentos orientadores desarrollados por un grupo colegiado (Grupo Estratégico) en el que participaron académicos y directivos del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, asesorado por la Coordinación de Innovación Educativa y Pregrado, los cuales dieron como resultado el establecimiento de los preceptos y conceptos para la reforma curricular de los planes de estudio de los programas educativos (PE) del CUCEI, mismos que se describen a continuación de manera sucinta
- a. Que la oferta curricular debe concebirse de manera integrada, considerando tanto la oferta total del Centro como la continuidad entre los niveles de pregrado, especialidad maestría y doctorado. Se trata de articular la diversidad de programas de los diferentes niveles y de incorporar la educación permanente.
 - b. Que para optimizar los recursos para la formación profesional, el proyecto curricular debe estar integrado por los núcleos de formación esenciales de cada campo profesional con la incorporación de temas de las ciencias básicas pero evitando la descontextualización y fragmentación de los conocimientos. Además debe revisarse las "orientaciones" incluidas en los programas actuales, que debilitan la formación esencial y no logran un perfil profesional de especialidad.
 - c. Que el diseño curricular debe evitar la fragmentación del conocimiento y el actual exceso de materias y carga horaria, por lo que los procesos de formación deben ser estructurados por módulos, los cuales se conciben como núcleos formativos que permiten programar las actividades de aprendizaje con una mayor extensión e integración. A su vez, la articulación de dichos módulos forma el sistema completo en el proyecto curricular. Además, debe incorporarse recursos y ambientes de aprendizaje variados que contribuyan a la flexibilidad del currículo.
 - d. Que las competencias consideradas en esta reforma son las denominadas genéricas y transversales. Las competencias genéricas se han entendido como el conjunto de capacidades esenciales y saberes (saber hacer y saber ser) que comparten los miembros de un campo profesional específico, mientras que las transversales, atañen al desarrollo de las capacidades intelectuales que se requieren para seguir estudiando no solamente a lo largo de la carrera, sino de la vida profesional.
 - e. Que los planes de estudios fueron diseñados en forma modular y considerando las competencias desde una visión sistémica y transdisciplinaria. Los módulos organizan las actividades de aprendizaje encaminadas al dominio de los saberes del campo profesional, por lo que la cantidad y su duración son determinadas por las competencias.



establecidas en el perfil de egreso. De esta manera, las actividades de aprendizaje quedan distribuidas en las diferentes áreas de formación establecidas en el Reglamento General de Planes de Estudio de la Universidad de Guadalajara.

- f. Que la formación integral de los estudiantes es responsabilidad fundamental de la institución ante la comunidad a la que se debe. Es por ello que debe crearse un ambiente de compromiso y responsabilidad social de los estudiantes con su entorno, la democracia y la biodiversidad. Por lo tanto, el currículo debe abordar los problemas locales y globales, para lo cual es necesario que propicie los vínculos y espacios de interacción con los diferentes actores tanto de los sectores sociales como con las distintas expresiones de la cultura.
- g. Que para contribuir al aprendizaje centrado en el estudiante, el plan de estudios se concibe como un conjunto de actividades programadas para la formación de los alumnos, las cuales permiten a los estudiantes desarrollar capacidades intelectuales (competencias transversales).
- h. Que la actividad académica debe ser planeada e incluir actividades de aprendizaje que promuevan el desarrollo de competencias a través de estrategias pedagógicas, tales como estudio de casos, resolución de problemas, desarrollo de proyectos, modelación y simulación, entre otros.
- i. Que en un diseño curricular centrado en el aprendizaje, el profesor debe propiciar el pensamiento crítico y la autogestión, así como la aplicación del conocimiento y la expresión oral y escrita de las ideas del estudiante.
- j. Que la evaluación del aprendizaje del proyecto curricular debe ser continua y formativa para orientar el proceso de aprendizaje de los estudiantes e identificar necesidades de remediación oportuna, modificación de estrategias o actividades. Por lo tanto, diversas modalidades e instrumentos de evaluación serán utilizados a lo largo del proceso formativo.
- k. Que la obtención del grado académico debe ser el resultado de la acreditación de las competencias consideradas en la estructura por módulos, de manera que si el estudiante es capaz de demostrar la obtención de las competencias establecidas para la profesión, conforme al perfil de egreso, solamente tendría que realizar el proceso administrativo para finalizar el trámite de titulación.
- l. Que el dominio de una segunda lengua se ha integrado a los planes curriculares como una exigencia, por lo que resulta fundamental que las actividades de aprendizaje



contribuyan a la inmersión en alguna lengua extranjera para lo cual es recomendable utilizar materiales y bibliografía en idiomas distintos al castellano. Se ha elegido a la lengua inglesa como la preferente por su importancia en el ámbito de la ciencia y tecnología.

10. Que la ciencia de materiales es la ciencia que estudia la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales. El alcance de los cambios fundamentales en la concepción de la materia y la naturaleza de las interacciones que generan los distintos materiales con los que finalmente se logrará desarrollos tecnológicos novedosos, es la base de esta propuesta, y es que los avances tecnológicos están encontrando nuevos materiales así como diversas formas para su utilización, reestructuración y combinación.
11. Que la Licenciatura en Ciencia de Materiales se fundamenta en la necesidad de formar profesionales con las habilidades para entender las propiedades de los materiales, y que sean capaces de proponer mecanismos y procesos orientados a su mejor aprovechamiento. Áreas como la electrónica, la joyería, la medicina, las telecomunicaciones, la tecnología doméstica y la educación, se ven directamente beneficiadas. Los egresados de esta Licenciatura, tendrán campo de trabajo en la región, considerando que el estado de Jalisco es líder nacional en la industria electrónica que genera 105.000 empleos, e industria joyera que genera alrededor de 3.000 empleos, ambas demandan profesionistas con conocimientos en ciencia de materiales.
12. Que el PE de Licenciatura en Ciencia de Materiales tiene como objetivo formar profesionales con los conocimientos y habilidades necesarias para ser capaces de participar en grupos multidisciplinarios para generar productos de impacto social con valor agregado, mediante el desarrollo o modificación de materiales, aplicando criterios de sustentabilidad. Identificar y determinar la estructura y composición de los materiales para comprender su relación. Aplicar métodos de síntesis, procesamiento y caracterización utilizando las técnicas y equipos adecuados para obtener materiales con propiedades definidas. Poseer los conocimientos y habilidades para evaluar las características específicas de los materiales y modificarlas para obtener un desempeño óptimo.
13. Que el graduado de la Licenciatura en Ciencia de Materiales será un profesionista capacitado para desempeñarse en el sector productivo, participar en la industria de la transformación, principalmente en la industria de los polímeros, los cerámicos, la siderúrgica, la metal-mecánica y la de materiales compuestos. Podrá contribuir en el desarrollo de procesos y productos de diversos materiales: materia prima y productos finales, así como en la síntesis, caracterización y análisis de materiales diversos. En el sector de servicios participará en la formación de recursos humanos en docencia, investigación y divulgación del conocimiento. Podrá prestar sus servicios en consultorías y



asesorías en control de calidad, selección de materia prima, procesamiento de materiales e innovación de productos. Así mismo el graduado de esta licenciatura podrá integrarse en estudios de posgrado

- 14 Que el alumno de este programa debe lograr, durante los primeros semestres, un buen grado de autonomía en su aprendizaje, de manera que al concluirlo, y a lo largo de su vida profesional, cuente con la capacidad de aprender de manera autogestiva
 - 15 Que dicha autonomía en el aprendizaje puede ser adquirida por el estudiante a través de los seminarios vinculados a algunos de los cursos de esta carrera, en los cuales el estudiante resuelve ejercicios o problemas, analiza casos de estudio o desarrolla proyectos, bajo la supervisión de un profesor, quien además retroalimenta el trabajo que el estudiante realiza por sí mismo
 - 16 Que la competencia transversal de aplicación del conocimiento será abordada mediante la realización de proyectos vinculados a cada uno de los módulos. Dichos proyectos tienen la finalidad de que el estudiante aprenda a tomar un problema de la realidad, siempre compleja, llevarlo al terreno de su disciplina y regresar una solución que lo resuelva de manera eficaz
 - 17 Que el alumno requiere acompañamiento académico personalizado en la selección de cursos, búsqueda de proyectos de cada módulo, cuestiones relacionadas con la formación integral y aprendizaje de una lengua extranjera, pero siempre bajo un diagnóstico o detección del problema que aqueja al estudiante
 - 18 Que los estudiantes deben ser atendidos para aprovechar sus capacidades y tratar de iniciarlos de manera temprana en el campo de la investigación. En consecuencia, se promoverá que el alumno se incorpore a un proyecto de investigación avalado por un investigador
 - 19 Que el CUCEI cuenta con la infraestructura de aulas, laboratorios y equipamiento de laboratorio, así como con un Centro Integral de Documentación para apoyar este nuevo plan
 - 20 Que además de la infraestructura disponible en el CUCEI, se cuenta con una planta de profesores que puede atender la docencia que implican el nuevo PE
- En virtud de los resultandos antes expuestos, y

Considerando:

Página 6 de 16



- I Que la Universidad de Guadalajara es un organismo público descentralizado del Gobierno del Estado con autonomía, personalidad jurídica y patrimonio propio, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1 de su Ley Orgánica, promulgada por el Ejecutivo local el día 15 de enero de 1994, en ejecución del decreto número 15319 del H. Congreso del Estado de Jalisco
- II Que como lo señalan las fracciones I, II y IV del artículo 5 de la Ley Orgánica de la Universidad, en vigor, son fines de esta Casa de Estudios la formación y actualización de los técnicos, bachilleres, técnicos profesionales, profesionistas, graduados y demás recursos humanos que requiere el desarrollo socio-económico del Estado, organizar, realizar fomentar y difundir la investigación científica, tecnológica y humanística, y coadyuvar con las autoridades educativas competentes en la orientación y promoción de la educación media superior y superior, así como en el desarrollo de la ciencia y la tecnología
- III Que es atribución de la Universidad realizar programas de docencia, investigación y difusión de la cultura, de acuerdo con los principios y orientaciones previstos en el artículo 3 de la Constitución Federal, así como la de establecer las aportaciones de cooperación y recuperación por los servicios que presta, tal y como se estipula en las fracciones III y XII del artículo 6 de la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara
- IV Que de acuerdo con el artículo 22 de su Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara adoptará el modelo de Red para organizar sus actividades académicas y administrativas
- V Que es atribución del H. Consejo General Universitario, de acuerdo a lo que indica el último párrafo del artículo 21 de la Ley Orgánica de esta Casa de Estudios, fijar las aportaciones respectivas a que se refiere la fracción VII del numeral antes citado
- VI Que conforme a lo previsto en el artículo 27 de la Ley Orgánica, el H. Consejo General Universitario funcionará en pleno o por comisiones
- VII Que es atribución de la Comisión de Educación conocer y dictaminar acerca de las propuestas de los Consejeros, el Rector General o de los Titulares de los Centros, Divisiones y Escuelas, así como proponer las medidas necesarias para el mejoramiento de los sistemas educativos, los criterios de innovaciones pedagógicas, la administración académica y las reformas de las que estén en vigor, conforme lo establece el artículo 85, fracciones I y IV, del Estatuto General

Página 7 de 16



Que la Comisión de Educación, tomando en cuenta las opiniones recibidas, estudiará los planes y programas presentados y emitirá el dictamen correspondiente -que deberá estar fundado y motivado-, y se pondrá a consideración del H Consejo General Universitario según lo establece el artículo 17 del Reglamento General de Planes de Estudio de esta Universidad

- VIII Que de conformidad al artículo 86, fracción IV, del Estatuto General es atribución de la Comisión de Hacienda proponer al Consejo General Universitario el proyecto de aranceles y contribuciones de la Universidad de Guadalajara
- IX Que como lo establece el Estatuto General en su artículo 138 fracción I, es atribución de los Consejos Divisionales, sancionar y remitir a la autoridad competente propuestas de los Departamentos para la creación transformación y supresión de planes y programas de estudio en licenciatura y posgrado

Por lo antes expuesto y fundado, estas Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y de Hacienda tienen a bien proponer al pleno del H Consejo General Universitario los siguientes

Resolutivos:

PRIMERO. Se crea la Licenciatura en Ciencia de Materiales, para operar en la modalidad escolarizada bajo el sistema de créditos en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, a partir del ciclo escolar 2016 B

SEGUNDO El plan de estudio contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global de acuerdo con los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y que se organiza conforme a la siguiente estructura

Áreas de formación	Créditos	%
Básica Común	115	34
Básica Particular	141	41
Especializante Obligatoria	65	16
Optativa Abierta	32	9
Número mínimo de créditos para optar por el grado	353	100

TERCERO. La lista de unidades de aprendizaje correspondientes a cada área se describe a continuación



ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Álgebra lineal	CT	40	40	80	8	
Metodos numéricos	CT	40	40	80	8	
Calculo diferencial e integral	CT	40	40	80	8	
Cálculo vectorial y tensorial	CT	40	40	80	8	
Cómputo científico I	CT	20	60	80	7	
Diseño experimental	CT	40	40	80	8	
Ecuaciones diferenciales	CT	40	40	80	8	
Electromagnetismo	C	40	0	40	5	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome laboratorio de electromagnetismo
Laboratorio de electromagnetismo	L	0	60	60	4	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome electromagnetismo
Laboratorio de química general	L	0	60	60	4	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome química general
Mecánica	C	40	0	40	5	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome taller de mecánica
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Probabilidad y estadística	CT	40	40	80	8	
Química general	CT	60	40	100	11	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome laboratorio de química general
Química inorgánica	CT	40	40	80	8	
Química orgánica	CT	40	40	80	8	
Taller de mecánica	T	0	40	40	3	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome mecánica



Variable compleja	CT	20	20	40	4	
Totales:		540	640	1080	115	

ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA PARTICULAR

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Caracterización de materiales I	CT	40	40	80	8	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome laboratorio de caracterización de materiales I
Caracterización de materiales II	CT	40	40	80	8	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome laboratorio de caracterización de materiales II
Ciencia de materiales I	CT	40	40	80	8	
Ciencia de materiales II	CT	40	40	80	8	Ciencia de materiales I
Detenoreo y desempeño de materiales	CT	40	40	80	8	
Estructura cristalina	CT	40	40	80	8	Ciencia de materiales II
Estructura electrónica en los materiales	CT	40	40	80	8	
Higiene y seguridad	CT	40	40	80	8	
Laboratorio de caracterización de materiales I	L	0	60	60	4	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome caracterización de materiales I
Laboratorio de caracterización de materiales II	L	0	60	60	4	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome caracterización de materiales II
Laboratorio de ensaye de materiales	L	0	60	60	4	
Laboratorio de procesamiento de materiales	L	0	60	60	4	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome procesamiento de materiales



Laboratorio de síntesis de materiales	L	0	60	60	4	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome síntesis de materiales
Procesamiento de materiales	CT	40	40	80	8	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome laboratorio de procesamiento de materiales
Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Propiedades de los materiales I	CT	40	40	80	8	Estructura cristalina
Propiedades de los materiales II	CT	40	40	80	8	Propiedades de los metales I
Propiedades de los materiales III	CT	40	40	80	8	
Síntesis de materiales	CT	40	40	80	8	Se cursará en el mismo ciclo escolar que se tome laboratorio de síntesis de materiales
Seminario modular I	S	0	40	40	3	
Seminario modular II	S	0	40	40	3	Seminario modular I
Seminario modular III	S	0	40	40	3	Seminario modular II
Termodinámica de materiales	CT	40	40	80	8	
Tutoría de ciencia de materiales I	CT	0	40	40	0	
Tutoría de ciencia de materiales II	CT	0	40	40	0	
Tutoría de ciencia de materiales III	CT	0	40	40	0	
Totales:		560	1060	1660	141	



ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Administración de recursos humanos	C	40	0	40	5	
Calidad en materiales	C	40	0	40	5	
Biomateriales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Materiales Compuestos	CT	80	00	80	8	200 créditos
Dispositivos semiconductores	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tratamiento Térmico de Materiales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Materiales Poliméricos	CL	40	40	80	8	200 créditos
Aplicación y conformado de cerámicos	CL	40	40	80	8	200 créditos
Espectroscopias ópticas	CL	40	40	80	8	200 créditos
Instrumentación de laboratorio	CT	40	40	80	8	200 créditos
Métodos de depósito de películas delgadas	CT	40	40	80	8	200 créditos
Metrología óptica para la caracterización de materiales	CL	40	40	80	8	200 créditos
Procesamiento de materiales con Láser	CL	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos de microscopía electrónica	CT	40	40	80	8	200 créditos
Reciclado de materiales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Nanomateriales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tribología	CT	40	40	80	8	200 créditos



Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Impacto ambiental y sustentabilidad de los materiales	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos selectos I	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos selectos II	CT	40	40	80	8	200 créditos
Tópicos selectos III	CT	40	40	80	8	200 créditos
Temas selectos IV	CT	40	40	80	8	200 créditos

Nota C= Curso, S= Seminario, T= Taller, L= Laboratorio CT= Curso -Taller, CL= Curso -Laboratorio, M= Módulo, A=Actividad

Adicional al listado precedente, se tomará como unidad de aprendizaje optativa a cualquier materia ofrecida por otros planes de estudio de nivel licenciatura o posgrado, a las cuales el alumno podrá registrarse, con la finalidad de promover la formación multidisciplinaria

CUARTO. El alumno de primer ingreso podrá registrarse en las siguientes unidades de aprendizaje

Unidades de Aprendizaje	Tipo	Horas Teoría	Horas Práctica	Horas Totales	Créditos	Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje
Precálculo	CT	40	40	80	0	
Introducción a la física	CT	40	40	80	0	

Los créditos obtenidos en las mismas no serán contabilizados dentro de alguna área de formación y serán únicamente de carácter preparatorio

QUINTO. El área de formación especializante obligatoria se acreditará con la realización de tres proyectos que corresponden a los ejes epistémicos de la carrera, cada uno de los proyectos tendrá un valor de 15 créditos para sumar un total de 45 Iniciando con el trabajo integrador de "Estructura y Composición de Materiales" que será prerrequisito para elaborar el trabajo integrador de "Síntesis y Procedimiento de Materiales", que de igual forma será prerrequisito para elaborar el trabajo integrador de "Materiales" Cada proyecto deberá presentarse con un prototipo y la documentación correspondiente, además de que podrá solicitarse la defensa oral de cualquiera de ellos Cuando el proyecto resulte aprobado se registrarán los créditos correspondientes en el Sistema Integral de Información para la Administración Universitaria (SIIAU)



Además el alumno deberá acreditar, de manera obligatoria, la realización de 300 horas de prácticas profesionales, una vez que haya cursado el 50% de los créditos Asimismo el alumno deberá cursar 10 créditos de actividades de formación integral, las cuales serán de carácter deportivo cultural y/o artístico así como participaciones en foros y talleres que promuevan la reflexión sobre problemáticas sociales Estos créditos se contabilizarán considerando 8 horas de trabajo por cada crédito

La Actividad de Titulación debe cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad vigente La acreditación de la Actividad de Titulación tendrá un valor de 10 créditos y se registrará a través del Sistema Integral de Información y Administración Universitaria (SIIAU) como "ACREDITADO" o "NO ACREDITADO"

SEXTO Los tipos de las unidades académicas definidas como Laboratorio (L), Taller (T), Actividades (A), Módulo (M) y Seminarios (S), así como las referidas en el resolutivo cuarto deberán ser evaluadas como ACREDITADAS o NO ACREDITADAS

SÉPTIMO Los alumnos de esta carrera deberán registrar su servicio social en el ciclo escolar inmediato siguiente a que acumulen el 60% de los créditos del programa

OCTAVO. Para evaluar el desempeño escolar transversal y el logro de competencias, el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia de Materiales se organizará por módulos, de conformidad con lo siguiente

Módulos	Materias
Módulo 1 Estructura y composición	Cómputo científico I Diseño Experimental Electromagnetismo Estructura cristalina Estructura electrónica en los materiales Laboratorio de electromagnetismo Laboratorio de química general Mecánica Química general Seminario modular I Taller de mecánica Tutoría de ciencia de materiales I
Módulo 2 Síntesis y procesamiento	Termodinámica de materiales Laboratorio de síntesis de materiales Procesamiento de materiales Química inorgánica Química orgánica Seminario modular II



Módulo 3 Propiedades y desempeño	Síntesis de materiales Tutoría de ciencia de materiales II Caracterización de materiales I Caracterización de materiales II Detenoreo y desempeño de materiales Laboratorio de caracterización de materiales I Laboratorio de caracterización de materiales II Laboratorio de ensaye de materiales Propiedades de materiales I Propiedades de materiales II Propiedades de materiales III Seminario modular III Tutoría de ciencia de materiales III Calidad de Materiales Higiene y Seguridad
----------------------------------	--

NOVENO. El alumno podrá cursar unidades de aprendizaje o realizar trabajos integradores en cualquier Institución de Educación Superior o Centro de Investigación, nacional o internacional de pre-grado o posgrado, con la aprobación del Coordinador de Carrera. Los mecanismos para la acreditación de estas unidades de aprendizaje se realizarán conforme a lo establecido en la normatividad vigente.

DÉCIMO. Los estudiantes recibirán apoyo tutorial para la planeación de los estudios y del proceso de aprendizaje desde su ingreso al programa de la licenciatura. La tutoría se considerará como un programa de acompañamiento académico, que coadyuva a la formación de los estudiantes a través de la orientación, y la asesoría disciplinar y metodológica.

DÉCIMO PRIMERO. Los requisitos para ingresar a la Licenciatura en Ciencia de Materiales serán los que marque la normatividad vigente de la Universidad de Guadalajara.

DÉCIMO SEGUNDO. Los requisitos para obtener el título de Licenciado o Licenciada en Ciencia de Materiales, además de los establecidos por la normatividad universitaria, son:

- Haber aprobado el mínimo total de créditos en la forma establecida por el presente dictamen.
- Haber cumplido con el servicio social asignado de acuerdo a la normatividad vigente,
- Cumplir con alguna de las modalidades de titulación establecidas en la normatividad vigente.
- Haber cumplido con las prácticas profesionales.



DÉCIMO TERCERO. Los certificados se expedirán como Licenciatura en Ciencia de Materiales. El título como Licenciado o Licenciada en Ciencia de Materiales en correspondencia al género masculino o femenino.

DÉCIMO CUARTO. El tiempo promedio previsto para cursar el plan de estudios de la Licenciatura en Ciencia de Materiales es de 8 ciclos escolares, a partir del ingreso al programa.

DÉCIMO QUINTO. El costo de operación e implementación de este programa educativo, será con cargo al techo presupuestal que tiene autorizado el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

DECIMO SEXTO. Facúltese al Rector General para que se ejecute el presente dictamen en los términos de la fracción II, artículo 35 de la Ley Orgánica Universitaria.

Atentamente
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jalisco, _____ 2015
Comisiones Conjuntas de Educación y Hacienda

Mtro. Itzcóatl Tonatihu Bravo Padilla
Presidente

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

Dra. Ruth Padilla Muñoz

Dra. Leticia Leal Moya

Mtro. José Alberto Castellanos Gutiérrez

Dr. Héctor Raúl Pérez Gómez

C. Francisco Javier Álvarez Padilla

C. José Alberto Galarza Villaseñor

Mtro. José Alfredo Peña Ramos
Secretario de Actas y Acuerdos