

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

OFICIO No. 097/09-2

DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA
RECTOR UABC
PRESENTE

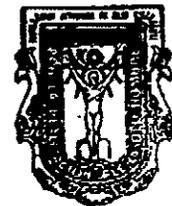
Por medio de la presente remito a Usted, en mi carácter de Director de la Facultad de Ingeniería de Ensenada, la propuesta de oferta del Programa de Ingeniero Nanotecnólogo, solicitándole la inclusión del mismo, en la orden del día de la próxima sesión ordinaria del Consejo Universitario a celebrarse el 25 de noviembre del año en curso, en la ciudad de Tecate, Baja California, a efecto de que se presente y en su caso se turne a la Comisión Permanente de Asuntos Académicos del Consejo Universitario.

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

ATENTAMENTE
 Ensenada, Baja California, a 06 de Noviembre del 2009
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

DR. OSCAR ROBERTO LÓPEZ BONILLA
DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
 DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE INGENIERIA
 ENSENADA, B.C

✓ C.c.p. - Dr. Felipe Cuamea Velázquez.- Secretario General
 C.c.p.- M.A. Félix Jáuregui Heredia.- Jefe del Depto. de Formación Profesional
 C.c.p.- M.P. Roberto Sánchez Garza.- Jefe del Depto. de Formación Básica
 C.c.p. archivo
 ORLB/luisa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
 DE BAJA CALIFORNIA

RECIBIDO
 NOV 06 2009
RECIBIDO
 SECRETARIA GENERAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA


Rubén Jesús Gudiño González


Karina Covarrubias Medina


Daniela Roque Montes


Luis Alberto Oliva Laurent


David Daniel Castañeda Alvarado


Alexandra Padilla López


Liliana Cardoza Avendaño

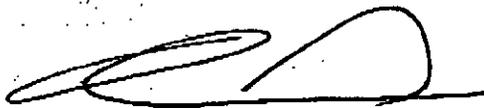
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

5. Se da solicitud al pleno de que se presenten los profesores de la Facultad de Arquitectura y Diseño Mexicali, siendo ellos: Arq. Mario Macalpin Coronado (Subdirector), Arq. Irene Corona Aréchiga, M. A. Cuauhtémoc Robles Cairo, M. D. I. Fabiola Correa Rivera, Dra. Lucila Arellano Rivera y Arq. Salvador Gutiérrez Cota, para su presentación de los programas: Licenciatura en Arquitectura (plan 2008-1), Licenciatura en Diseño Industrial (plan 2006-2) y Licenciado en Diseño Gráfico (plan 2006-2), se anexa copia impresa de su presentación al final del acta. Se aprueban por unanimidad su incorporación según sea oportuno.

6. En desahogo del sexto y último punto de la orden del día, el Presidente declara formalmente cerrada la sesión, siendo las 14h30 del día de su inicio, levantándose la presente acta por triplicado, para debida constancia.

PRESIDENTE



Dr. Oscar Roberto López Bonilla

PRESIDENTE SUPLENTE

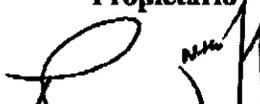


M. L. Joel Melchor Ojeda Ruiz

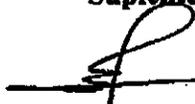
Lista de asistencia: Firman los consejeros técnicos de la Facultad de Ingeniería Ensenada

Propietario

Suplente



Ing. Alberto Parra Meza



Ing. Jesús Rocha Rivera

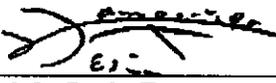


M. I. Luz Evelyn López Chico

M.C. Christian Xavier Navarro Cota



M.C. Everardo Lizama González



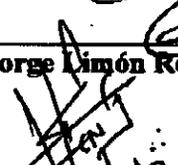
Dr. José de Jesús Zamarripa Topete



M.C. Jorge Limón Romero



M.C. Paúl Adolfo Taboada González



Dr. Enrique Efrén García Guerrero

Dr. Juan Iván Nieto Hipólito



M. C. José Luis Javier Sánchez González



M. C. Carlos Gómez Agis

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

ACTA NÚMERO 1
SESIÓN ORDINARIA

En la ciudad de Ensenada, Baja California, siendo las 12h00 del día 05 de Noviembre de 2009, se reunieron en la sala de usos múltiples del edificio E-45 de esta Facultad, los Miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería Ensenada, que suscriben la lista de asistencia anexa, a fin de celebrar sesión ordinaria, conforme a la convocatoria previamente expedida por el Presidente del mismo Consejo, que, previa declaración de existencia de quórum y aprobación por los asistentes, se sujetará a la siguiente

ORDEN DEL DIA:

1. Lista de asistencia.
2. Lectura y aprobación del orden del día.
3. Elección de Secretario del Consejo Técnico.
4. Análisis y en su caso aprobación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Nanotecnólogo.
5. Análisis y en su caso aprobación de la incorporación del programa educativo de Licenciado en Arquitectura en Tronco Común con Diseño Grafico e Industrial.
6. Clausura de la sesión.

EJECUCION DEL ORDEN DEL DIA:

1. Previo a la asignación del Secretario del Consejo Técnico, el Subdirector en carácter de Suplente del Presidente hace constar la presencia de 11 consejeros, de un total de 12 consejeros propietarios, con lo cual, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 149 del Estatuto General de la UABC, el presidente declara que existe quórum legal.
2. Acto seguido, se hace por parte del Presidente la solicitud de modificación al orden del día en el punto 5, la aprobación de agregar los programas de Licenciatura en Arquitectura, Licenciatura en Diseño Grafico y Licenciatura en Diseño Industrial para incorporación, siendo aprobado por unanimidad la modificación.
3. El Presidente hace solicitud de propuestas al pleno de la asignación de candidatos para Secretario del Consejo Técnico. El Dr. Enrique Efrén García Guerrero propone al M. C. José Luis Javier Sánchez, éste acepta, y no habiendo otros candidatos se nombre como Secretario del Consejo Técnico por unanimidad.
4. El Presidente hace la petición al pleno la solicitud de presentación del maestro Antonio Michel Macarty para la presentación del programa educativo de Ingeniero Nanotecnólogo, se aprueba su participación, se anexa una copia impresa de su presentación al final del acta. Se aprueba por unanimidad para que sea turnada la propuesta del programa al Consejo Universitario (con el interés de que sea ofertada en agosto del 2010).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CAMPUS ENSENADA**



**PROPUESTA DE CREACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE
INGENIERO EN NANOTECNOLOGÍA**

Ensenada, Baja California. Noviembre 2009.

DIRECTORIO

Dr. Gabriel Estrella Valenzuela

Rector de la Universidad Autónoma de Baja California

Dr. Felipe Cuamea Velázquez

Secretario General

M.C. Judith Isabel Luna Serrano

Vicerrector Campus Ensenada

Lic. Luis Gerardo Hirales Pérez

Coordinador de Formación Básica

Mtra. Irma Rivera Garibaldi

Coordinadora de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Dr. Oscar Roberto López Bonilla

Director de la Facultad de Ingeniería Unidad Ensenada

Grupo de trabajo para la integración del proyecto

Dr. Alejandro Martínez Ruiz

Dr. Enrique Efren García Guerrero

Dra. Rosa Martha López Gutiérrez

Asesores metodológicos

Departamento de Formación Básica

Mtra. Socorro Borrego Escobedo

Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Lic. Clemente Chavez Maldonado

AGRADECIMIENTOS:

Agradecemos al Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM en particular la colaboración de la Dra. Laura Viana Castellon y el Dr. Sergio Fuentes Mellado para la elaboración de la presente propuesta.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	5
II. JUSTIFICACIÓN	7
III. FILOSOFÍA EDUCATIVA	23
IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	
4.1. Descripción de las áreas de conocimiento	27
4.1.1. Ciencias básicas y matemáticas	
4.1.2. Ciencias de la ingeniería	
4.1.3. Ingeniería aplicada	
4.1.4. Ciencias sociales y humanidades	
4.1.5. Económico administrativas	
4.1.6. Ciencias biológicas y de la salud	
4.2. Etapas de formación	29
4.2.1. Etapa básica	
4.2.2. Etapa disciplinaria	
4.2.3. Etapa terminal	
4.3. Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos	31
4.4. Movilidad académica estudiantil	36
4.5. Servicio social	36
4.6. Idioma extranjero	37
4.7. Titulación	38
V. MECANISMOS DE OPERACIÓN	
5.1. Difusión del programa educativo	40
5.2. Descripción de la planta académica	40
5.3. Descripción de infraestructura, materiales y equipo de la Unidad Académica	42
5.4. Descripción de la estructura organizacional de la Unidad Académica	46
5.5. Recursos financieros	50
5.6. Mecanismos de operación de los Proyectos de vinculación con valor en créditos ...	51
5.7. Tutorías académicas	52
VI. PLAN DE ESTUDIOS	
6.1. Perfil de ingreso	55
6.2. Perfil de egreso	56
6.3. Campo ocupacional	56
6.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapa de formación	58
6.5. Características de las unidades de aprendizaje por área de conocimiento	60
6.6. Tipología de las unidades de aprendizaje	63
6.7. Mapa curricular	67
6.8. Descripción cuantitativa del plan de estudios	68
VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN	
7.1. Evaluación del plan de estudios	69
7.2. Evaluación del aprendizaje	70
VIII. BIBLIOGRAFÍA	72
IX. DESCRIPCIONES GENÉRICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	
9.1. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa básica	74
9.2. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa disciplinaria	97
9.3. Unidades de aprendizaje optativas de la etapa disciplinaria.....	109
9.4. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa terminal.....	112

9.5. Unidades de aprendizaje optativas de la etapa terminal	116
X. APROBACIÓN DE CONSEJO TÉCNICO	12
XI. EVALUACIÓN EXTERNA	12
XII. ANEXOS	
12.1. Cartas descriptivas	122
12.2. Metodología para el diseño de planes de estudio basados en competencias ...	283
12.3. Detalle de equipamiento de laboratorios	308

I. INTRODUCCIÓN.

En el nuevo contexto de desarrollo global las Instituciones de Educación Superior fronterizas se enfrentan a desafíos mayúsculos, su amalgama cultural, étnica, geográfica y disciplinaria de sus programas, las comprometen a mantener una posición definida en las condiciones del mundo actual. Los procesos de internalización emanados de la globalización, obligan a la reflexión seria sobre el papel que la educación superior deberá mostrar en el futuro inmediato.

En lo particular, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) tiene el compromiso social de contribuir a través de la investigación científica y tecnológica a la formación de profesionistas en el crecimiento de los sectores productivos coadyuvando a potencializar sus capacidades de innovación de manera que les permita incrementar sus niveles de productividad y competitividad en el marco de una cultura para el mejoramiento y desarrollo de encadenamientos productivos.

La presente propuesta de apertura del programa de Ingeniero en Nanotecnología, responde a una necesidad nacional que se ha comenzado a generar a partir de los nuevos desarrollos tecnológicos y científicos en el área de las nanociencias y que se anticipa crecerá de una forma acelerada en los próximos años. Se prevé que la industria comenzará a demandar profesionales con habilidades en el campo de la nanotecnología, por lo que se considera pertinente la formación de profesionales con el perfil de ingenieros nanotecnólogos.

La nanotecnología constituye una amplia área interdisciplinaria, y como tal, se nutre de todo tipo de disciplinas: ingeniería, física, química, biología, microbiología, biomedicina, ciencia de los materiales y matemáticas, entre otras. Es una disciplina, donde se trabaja y piensa en forma multidisciplinaria.

Un reto de la nanotecnología, consiste en promover un crecimiento en la colaboración interdisciplinaria y conseguir que haya más gente joven interesada en la ciencia y la ingeniería. Consideramos que, para que el área de la nanociencia y la nanotecnología progrese, es imperativo que las universidades desarrollen currículos, políticas y líneas de investigación pertinentes.

Dentro del Plan de Desarrollo Institucional 2007-2010 de la Universidad Autónoma de Baja California, se plantean desafíos, uno de ellos, es desarrollar líneas de generación y aplicación del conocimiento mediante la oferta de nuevos programas educativos que brinden oportunidades de formación académica rigurosa desde la perspectiva de los avances y desarrollos científicos de la disciplina, como es el programa que aquí se propone. (PDI, 2007)

Se somete a consideración el presente proyecto curricular, convencidos de solventar una clara y evidente necesidad de profesionales en el área de la nanotecnología. De igual forma debe mencionarse la importancia que para la UABC confiere la atención y oferta educativa de programas de esta naturaleza en el sentido de brindar atención y preocupación a una necesidad de la sociedad demandante.

El presente documento se encuentra estructurado en varias secciones:

- Una primera parte donde se describe la justificación y filosofía educativa del proyecto que lo fundamenta, así como los elementos que argumentan las decisiones en materia de creación del programa curricular, su realización parte del análisis de diversas fuentes y referentes, ya que un plan curricular no es producto del azar, sino que responde a una necesidad detectada, en este caso por un estudio de factibilidad.
- Una segunda parte que describe la propuesta, sus etapas, propósito y conformación crediticia de cada una de ellas, asimismo, los mecanismos con que operará el plan: infraestructura, materiales, equipo, etc.
- Una tercera sección que corresponde al plan de estudios, donde se le da forma a la experiencia académica en la construcción y organización del conocimiento. El plan de estudios visualiza además los niveles y procesos académico-formativos deseados. Es la base en que descansa el programa.

Los elementos que lo constituyen son: Perfil de ingreso, perfil de egreso, campo ocupacional, características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación y por áreas de conocimiento, tipología de las unidades de aprendizaje, mapa curricular y descripción cuantitativa del plan de estudios.

- Y por último, una parte que describe el sistema de evaluación a realizar, tanto la evaluación del aprendizaje como la evaluación del plan de estudios, asimismo consta de los contenidos temáticos de cada una de las asignaturas que conforman el mapa curricular y bibliografía de referencia.

De ser aprobado, el plan de estudios en Nanotecnología será implementado en la Facultad de Ingeniería del Campus Ensenada.

II. JUSTIFICACIÓN

2.1. Introducción

La presente propuesta se fundamenta en un plan de estudios flexible y basado en competencias profesionales, que parta de un tronco común con el área de las ingenierías, dejando para las etapas disciplinaria y terminal la orientación hacia el campo de la nanotecnología, esto en plena correspondencia con las necesidades de los sectores productivos.

Para el desarrollo de este proyecto se llevaron a cabo las siguientes acciones:

- 1) Se hizo un estudio de las preferencias educativas de los estudiantes de nivel medio superior en el estado de Baja California.
- 2) Se hizo un estudio del desarrollo de la industria en el estado de Baja California.
- 3) Se realizó un sondeo entre las empresas del estado de Baja California y algunas empresas de Nuevo León, en los sectores de la industria aeroespacial, automotriz, electrónica, metalmecánica, plásticos, productos médicos y productos químicos (colorantes, pigmentos, pinturas, barnices, fibras químicas), con objeto de analizar sus expectativas e intereses en torno a la nanotecnología a corto, mediano y largo plazo y evaluar la posibilidad de contratación de los egresados de este plan de estudios.
- 4) Se llevó a cabo una revisión del Plan Nacional de Desarrollo y de las proyecciones de evolución de la nanotecnología a nivel mundial. En particular, se hicieron consultas del proyecto de desarrollo de la nanotecnología de la National Science Foundation de los Estados Unidos y del proyecto europeo Nanoforum EULA (Europe and Latin America).
- 5) Se consultaron los manuales del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CASEI), del Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Física (CAPEF) y de las Comisiones de Acreditación de Ciencias Aplicadas y de las Ingenierías de los Estados Unidos (ABET), con objeto de que el plan satisfaga estándares nacionales e internacionales.
- 6) Se consultaron y analizaron los planes y programas de estudios de carreras similares en México y en otros países (Estados Unidos, Inglaterra y Australia).
- 7) Con el apoyo del Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM en Ensenada, se logró que un grupo de investigadores del Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBT UNAM) participaran en la elaboración de los temarios del área de nanotecnología.

- 8) Se revisaron colegiadamente, y desde una perspectiva global, los contenidos de cada uno de los temarios propuestos en el plan de estudios.

La integración de los puntos anteriores que corresponden del 1 al 4, forman parte de un estudio de factibilidad de la licenciatura cuyo propósito fue verificar las condiciones económicas, sociales, culturales, políticas, científicas y tecnológicas, así como determinar las competencias que el egresado desarrollará en la comunidad. Este estudio se llevó a cabo con el apoyo de diversas instituciones y personas, en particular del Colegio de Bachilleres de Baja California y de ProduCen, Centro de Inteligencia Estratégica, el cual es una asociación encargada de recopilar y analizar información con objeto de integrar los esfuerzos de los sectores privado, académico y de gobierno para desarrollar procesos de articulación productiva. La mayor parte del estudio fue efectuado a nivel regional en Baja California y el resto, en Monterrey, Nuevo León. Este estudio incluye mercado de trabajo, intereses de los alumnos, proyecciones a futuro del crecimiento de esta tecnología, etc. También se consultaron los planes y programas de estudios de algunas licenciaturas similares y se siguieron las recomendaciones de organismos acreditadores, como son el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C. (CASEI)¹, del Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Física (CAPEF) y de las comisiones de Acreditación de Ciencias Aplicadas y de las Ingenierías de los Estados Unidos (ABET).

2.2. Antecedentes y prospectiva de la Nanotecnología

La nanotecnología es un campo inherentemente interdisciplinario y emergente cuyo objetivo es entender, caracterizar, manipular y explotar las características físicas de la materia a la nanoescala, para generar innovaciones tecnológicas teniendo en consideración su impacto social y ambiental. Se trata de una tecnología clave que constituye una de las áreas que aportará mayor desarrollo al siglo XXI al originar aplicaciones basadas en los fenómenos que suceden a escalas atómicas (1 nanómetro es 1 millonésimo de milímetro). Se habla de que esta tecnología será el detonante de una nueva revolución industrial, ya que las posibilidades de creación de nuevos materiales y dispositivos a partir de átomos y moléculas parecen ilimitadas.

La nanotecnología cubre un amplio espectro de aplicaciones. Por ejemplo, en la actualidad existen aplicaciones de nanotecnología en muchas industrias tradicionales como son los catalizadores, recubrimientos, pinturas, industria del hule, etcétera, y se comienza a trabajar

¹ registro público del Derecho de Autor 03-2004-061412134600-01

en aplicaciones novedosas como son la fabricación de biosensores, la manufactura de microprocesadores, el diseño de materiales con características específicas y en nuevos materiales para la industria aeroespacial. Se espera que muchos de estos desarrollos redunden en beneficios para la sociedad. Las nuevas tecnologías serán aplicables en la construcción de computadoras cada vez más rápidas y pequeñas, mientras que desarrollos de nanolitografía, películas delgadas autoensambladas y electrónica molecular podrán utilizarse en el desarrollo de dispositivos electrónicos. Esta disciplina también tendrá un gran rango de aplicaciones energéticas y ambientales, como son el desarrollo de catalizadores para motores de autos y nanotubos para almacenamiento de hidrógeno. También se podrán construir materiales más ligeros, fuertes, durables o transparentes o recubrimientos de características específicas, como serían las superficies autolimpiables; se podrán fabricar materiales “inteligentes” que involucren sensores de diferentes tipos, incluyendo biosensores. Podrán desarrollarse implantes y prótesis que sean similares a tejidos naturales y herramientas biomédicas para manipular las moléculas de ADN. Otras aplicaciones serán el desarrollo de nuevos tratamientos médicos y medicamentos, la administración gradual y localizada de fármacos, en la industria alimenticia e inclusive en la industria cosmética.

A partir del año 2000, el desarrollo de la nanotecnología propició que algunas universidades líderes en el mundo comenzaran a ofrecer programas a nivel licenciatura en esta disciplina; siendo el primero el ofrecido por la Universidad de Flinders en Australia².

2.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

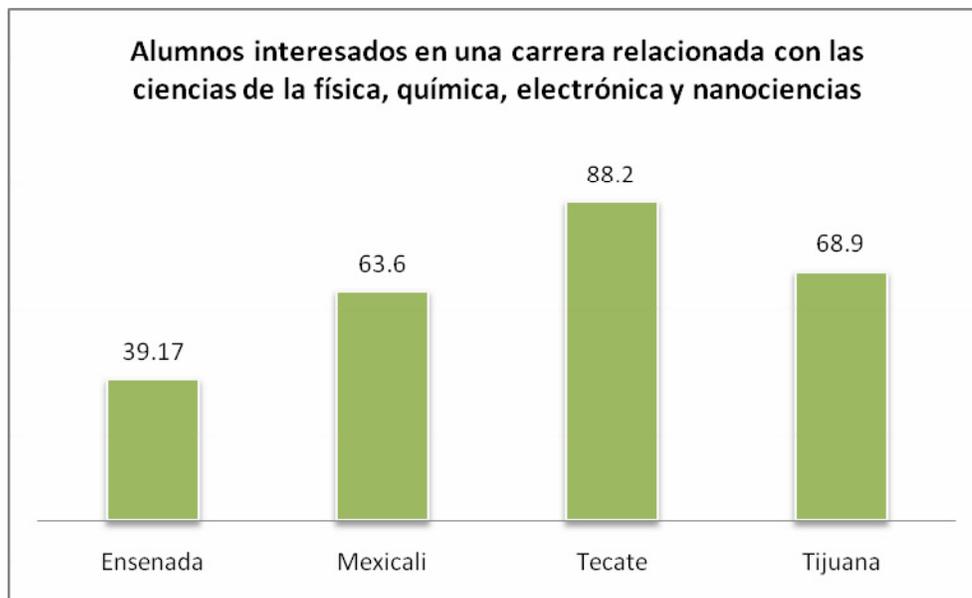
2.3.1 Encuesta de preferencias educativas.

Con el fin de proyectar la demanda futura de programas educativos en el área de la nanotecnología, se sondearon las preferencias vocacionales en las áreas de Ingeniería y Ciencias entre la comunidad estudiantil de nivel medio superior en el Estado de Baja California. Esto se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta en diversas escuelas públicas y privadas en las ciudades de Ensenada y Mexicali, en Baja California. Se aplicaron 915 cuestionarios en cinco escuelas públicas y en tres escuelas privadas, en las cuales se les preguntó acerca de sus planes para continuar estudios: elección de universidad, factores que determinaron su elección de carrera, su conocimiento acerca de la nanotecnología, etc. El 96%

² Shapter J. G. (2004), *Journal of Materials Education*, Vol. 26 (3-4), 191-200.

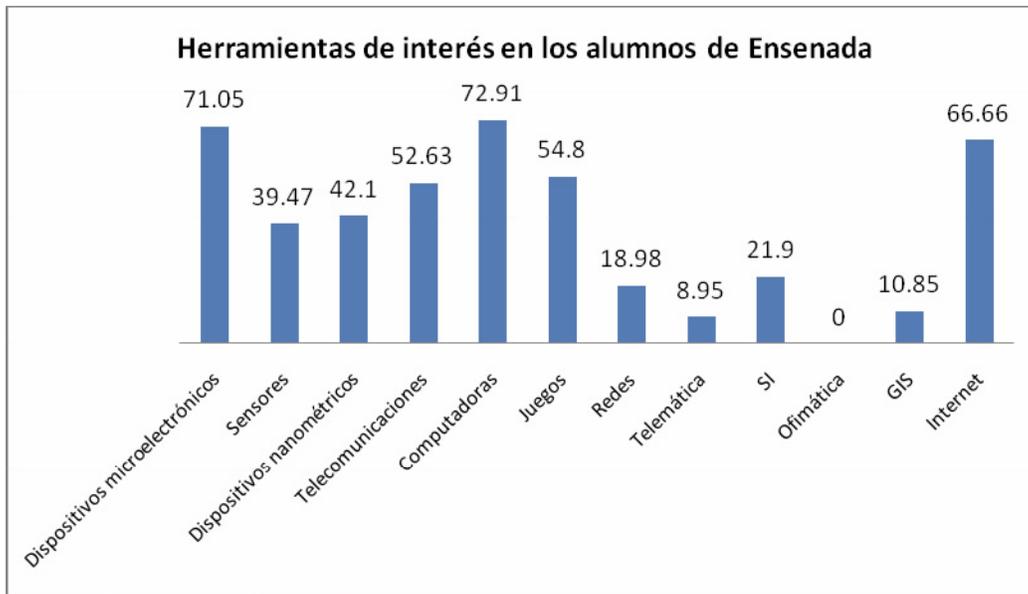
a nivel estatal, manifestó su deseo de continuar sus estudios de licenciatura. En esta encuesta se encontró que el 79 % tiene intención de inscribirse en la UABC, y el 54.1 % manifestó estar interesado en recibir información acerca de la Licenciatura de Ingeniería en Nanotecnología.

En cuanto al interés particular por determinar la demanda de las carreras de ingeniería se determinó, con base en el estudio de factibilidad de la Carrera de Bioingeniería en la UABC (Plascencia, Alcalá y López, 2008) que, en el Estado el 28% de los alumnos conoce los perfiles innovadores de los futuros profesionales de la ingeniería, como son: Aeroespacial, Semiconductores, microelectrónica, Nanotecnología y Energías Renovables, asimismo se infiere que un 36% estaría interesado en considerarlas como una alternativa para estudiarlas. El análisis por municipio indica que en todos prevalece un interés por estos perfiles, sobresalen Tecate con 88.2% y Tijuana con 68.9% (ver gráfica 1). Por lo que se infiere que estos nuevos perfiles profesionales tienen demanda en el Estado de Baja California como opción para los alumnos de preparatoria.



Gráfica 1

Es importante señalar que en los estudiantes de preparatoria prevalece un interés diverso por distintos dispositivos y herramientas de comunicación, los resultados se ilustran en la gráfica 2. Siendo en Ensenada, donde los alumnos muestran un interés diferenciado, donde sobresalen con 72.91% el manejo de las computadoras, con 71.05% los dispositivos microelectrónicos y con 66% el internet.



Gráfica 2

Para el resto de los municipios del Estado, los estudiantes de preparatoria también señalaron tener un interés por varias áreas tecnológicas, aunque ellos no tienen preferencia por alguna en particular, sino que su interés es generalizado.

Por lo tanto se infiere que en los municipios de Tecate, Tijuana y Mexicali, los jóvenes candidatos a ingresar a la universidad estarían interesados en las nuevas opciones de ingeniería, como son Nanotecnología, Aeroespacial, Energías Renovables e Ingeniería en Semiconductores y Microelectrónica.

. En estos perfiles mencionados el uso de las computadoras y TIC están implícitas dentro del desarrollo de cada una de las profesiones, por lo que se confirma que los alumnos de preparatoria tienen interés en nuevas propuestas profesionales como las antes señaladas, es decir representan una alternativa de formación para los alumnos de preparatoria del Estado de Baja California.

2.3.2 Demanda del contexto

Se habla de que la nanotecnología detonará un nuevo desarrollo tecnológico a nivel mundial equiparable a la revolución industrial del siglo XVIII y se estima que en el año 2015 los productos que incorporen desarrollos de la nanotecnología contribuirán a la economía global con un mercado de mil millones de dólares anuales, lo cual generará dos millones de empleos³. Por lo anterior, es importante contar con profesionales que tengan una preparación sólida en este campo emergente que les permita participar de este desarrollo de diferentes formas: contribuyendo al desarrollo e implementación de nuevas tecnologías, sirviendo de enlace entre la academia y los demás sectores: la industria, el gobierno y la sociedad en general, participando en la elaboración de políticas públicas, etc.

Actualmente, en el país se ha iniciado la investigación en productos de nanotecnología en las siguientes compañías: Peñoles (compañía minera líder mundial en producción de plata), Grupo Alfa (plásticos, metales y composites), Vitro (vidrios y cerámicas), Mabe (plásticos y composites para electrodomésticos), CONDUMEX (cables, fibra óptica y recubrimientos para cables), CEMEX (concretos y materiales inteligentes), Schumman (nanocomposites), entre otros⁴. La lista de industrias interesadas en la nanotecnología seguramente crecerá en los próximos años.

Según el WEF Global Competitiveness Report 2006-2007⁵, en el año 2005 México ocupó el lugar 56 de 125 países en cuanto a desarrollo tecnológico y acceso de la población a la tecnología, y para el año 2007-2008⁶ bajó al número 58 de 127 países. Dentro de los objetivos del gobierno para el año 2030, se encuentra posicionarlo en el 20% superior de los países en este aspecto⁷. Se cree que la graduación de estudiantes en licenciaturas y posgrados modernos como la licenciatura que se presenta en este proyecto jugará un rol clave en el desarrollo tecnológico en el país. Al crearse la Licenciatura de Ingeniero Nanotecnólogo, se tendrá una de las primeras licenciaturas en nanotecnología en Latinoamérica.

2.3.3 Mercado de trabajo.

³ Según Mihail Roco, de la "National Science Foundation" de los Estados Unidos (Fuente: página de Penn State, Nanotechnology minor).

⁴ Fuente: Nanoforum EULA fact finding mission, México 24-30 agosto 2007. Organizado por NanoforumEULA (Unión Europea). www.nanoforumEULA.eu

⁵ WEF (World Economic Forum) Global Competitiveness report 2006-2007, Networked Readiness Index = 3.91/7.0.

⁶ WEF (World Economic Forum) Networked Readiness Index = 3.90/7.0

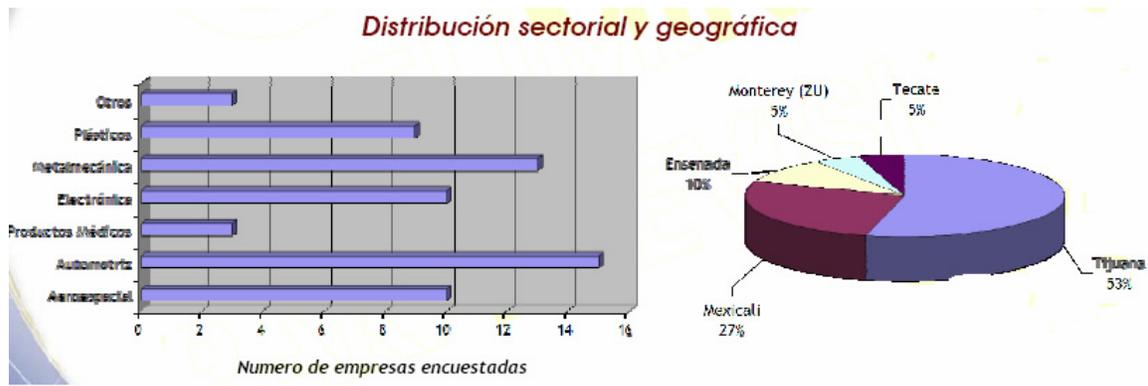
⁷ Fuente: Documento "Visión 2030" del Gobierno Federal, México.

A corto plazo está previsto que la región noroeste, y particularmente el estado de Baja California, se convertirá en un polo de innovación tecnológica en el cual la nanotecnología jugará un papel muy importante; esto generará una alta demanda de recursos humanos especializados en la región. El gobierno federal ya ha expresado su intención de atraer a México más empresas de alta tecnología. Como ejemplo, se tiene el importante proyecto binacional denominado “Silicon Border” que consiste en la creación de un parque industrial de 48 km² que se centrará en la manufactura de semiconductores y en la alta tecnología en general. Este parque está siendo construido en Mexicali y cuenta con apoyos federales, estatales y privados, de ambos lados de la frontera, con la participación oficial de los estados de Baja California, en México y de California, en los Estados Unidos. En mayo se confirmó la intención de efectuar la inversión de 450 millones de dólares americanos, para la construcción de una planta de producción de celdas solares de alta tecnología en el parque.

Por otro lado, se avecina un desarrollo en el campo de la nanotecnología a nivel global, con lo que se generará un gran número de empleos relacionados con esta tecnología a lo largo y ancho del país. Para lograr la vinculación de la investigación con los sectores industriales en el país, se requerirá de personal capacitado. También, es importante que el sector público a nivel federal y local emplee en sus diferentes dependencias a profesionales con una amplia visión y educación científica y tecnológica que incluya conocimientos en temas de impacto ambiental, riesgos de salud, etcétera, relacionados con el desarrollo de las nuevas tecnologías. De acuerdo con los resultados de las entrevistas efectuadas con empresarios y personal ubicado en posiciones clave en la industria de BC y del Estado de Nuevo León, se encuentra un gran interés de parte de las empresas por contratar personal calificado en el área de nanotecnología. En particular, se logró entrevistar al vicepresidente de CEMEX, José Torres Alemany, quien manifestó su interés en contratar personal capacitado en nanotecnología, a niveles de licenciatura y posgrado. Se estima que la demanda de profesionales calificados en esta área estará por encima del número de egresados con el que se contará. A continuación se abunda al respecto.

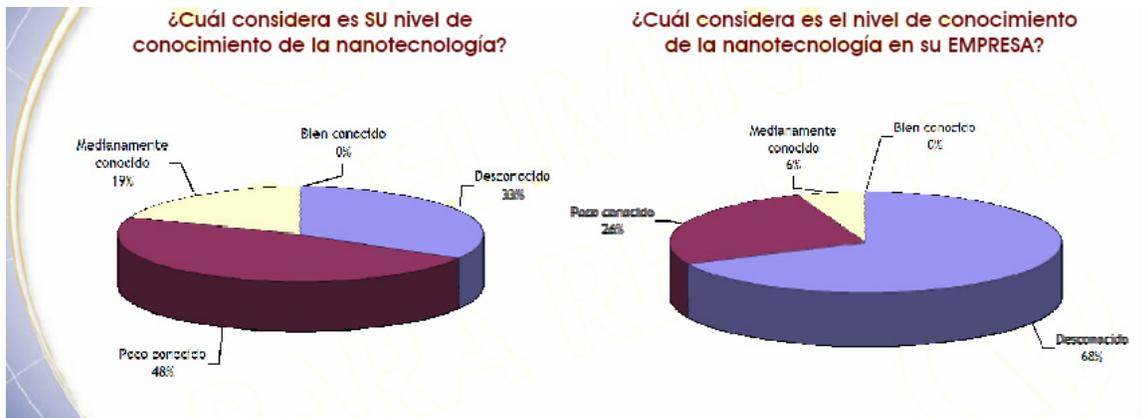
Con objeto de complementar este estudio, en colaboración con *ProduCen* se elaboró un cuestionario para ser aplicado en el sector industrial, donde se solicitó a los gerentes de planta o de producción (ejecutivos con nivel de decisión) de las empresas que contestaran la encuesta por vía telefónica a partir de un padrón de más de 100 empresas de Baja California y tres del Estado de Nuevo León. Se obtuvo una respuesta a la encuesta en 63 casos. Los resultados de

esta encuesta fueron fundamentales para la elaboración de las competencias de egreso de los estudiantes. A continuación se muestra la distribución sectorial y geográfica de las empresas encuestadas



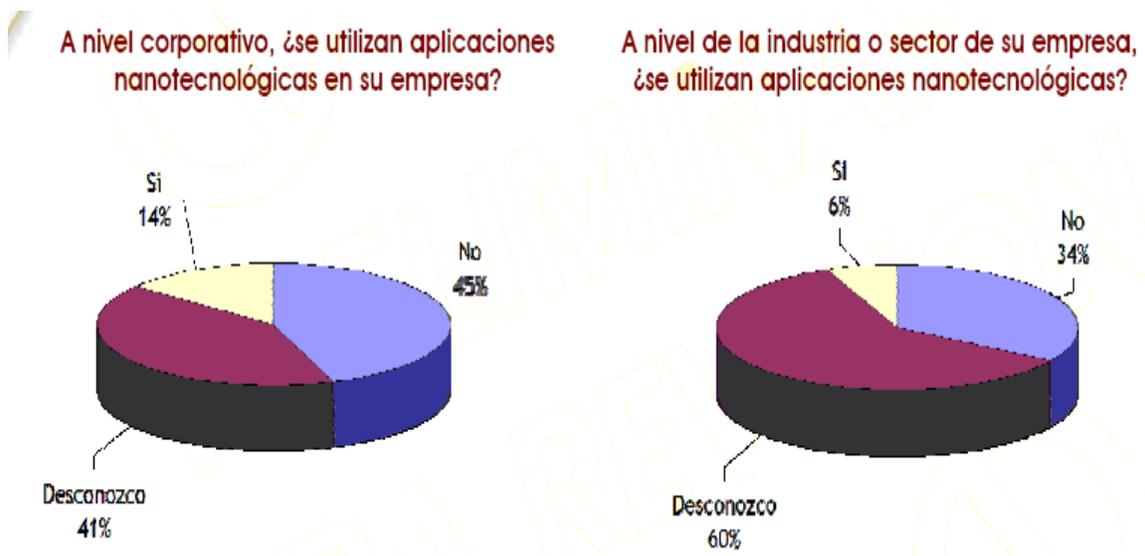
Gráfica 3. Distribución sectorial y geográfica de las empresas consultadas.

La gráfica 3 contiene la distribución sectorial y geográfica de las empresas encuestadas, la distribución sectorial indica que los sectores automotriz, metalmecánico, electrónico, aeroespacial y de plásticos, son los que tuvieron mayor representación en la encuesta. En cuanto a la distribución geográfica, la mayor parte se encuentra situada en Tijuana, Mexicali y Ensenada, con un menor número en Tecate. Es conveniente señalar que se incluyeron algunas empresas de Monterrey, con el objeto de conocer, al menos en forma parcial, el interés en esa zona industrial hacia la nanotecnología. Como se verá más adelante, fue muy importante la muestra de empresas de Monterrey, en particular CEMEX, para determinar el gran interés del sector de cementos en la contratación de recursos humanos con conocimientos en nanotecnología.

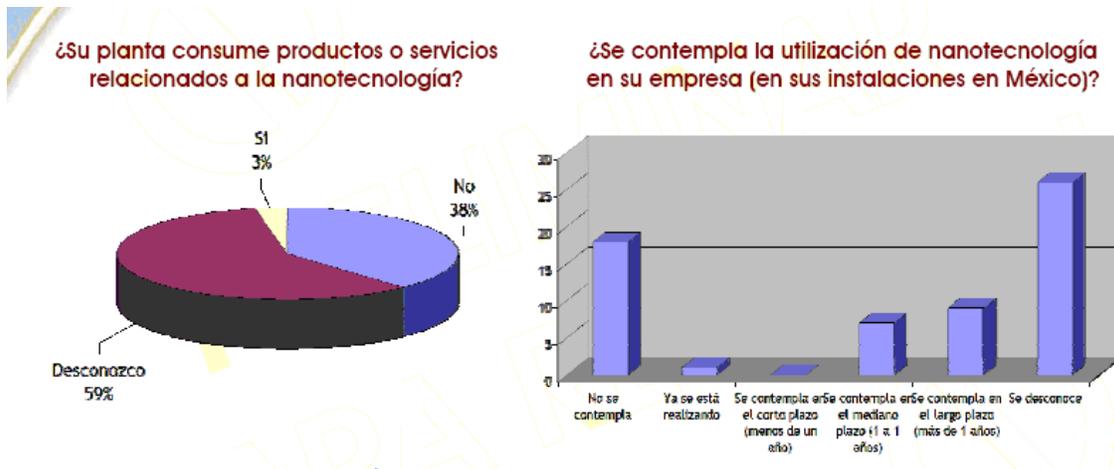


Gráfica 4. Nivel manifestado de conocimiento de la nanotecnología.

La gráfica 4, muestra el nivel de conocimiento de la nanotecnología entre los entrevistados, según su propia percepción. El resultado de la encuesta muestra que la gran mayoría considera que tiene poco o ningún conocimiento de la nanotecnología, ya sea personalmente (81 %) o de su empresa (94 %). Esto refleja que en el momento presente las empresas encuestadas se encuentran utilizando tecnologías convencionales. Por otro lado, un alto porcentaje de ingenieros de producción desconocen si se utilizan aplicaciones en su empresa o en el nivel corporativo (ver grafica 5), o si se tiene contemplada su utilización. En los casos en que manifestaron que sí las utilizan, se mencionan aplicaciones en procesos de telas, terminación de productos, en componentes electrónicos, biosensores, microcontroladores y elaboración de materias primas.



Gráfica 5. Aplicaciones nanotecnológicas en las empresas en la actualidad



Gráfica 6. Aplicación presente y futura de la nanotecnología en las empresas de Baja California.

En la gráfica 6 se muestran los resultados sobre la aplicación actual y futura de la nanotecnología en sus organizaciones; se observa que actualmente se aplica en sólo un 3% de éstas.

Posteriormente, se les preguntó si contemplan la posibilidad de contratar profesionales del área de nanotecnología; el 44% de los encuestados contestó que sí tienen interés en contratar personal capacitado en nanotecnología, primordialmente con nivel de licenciatura.

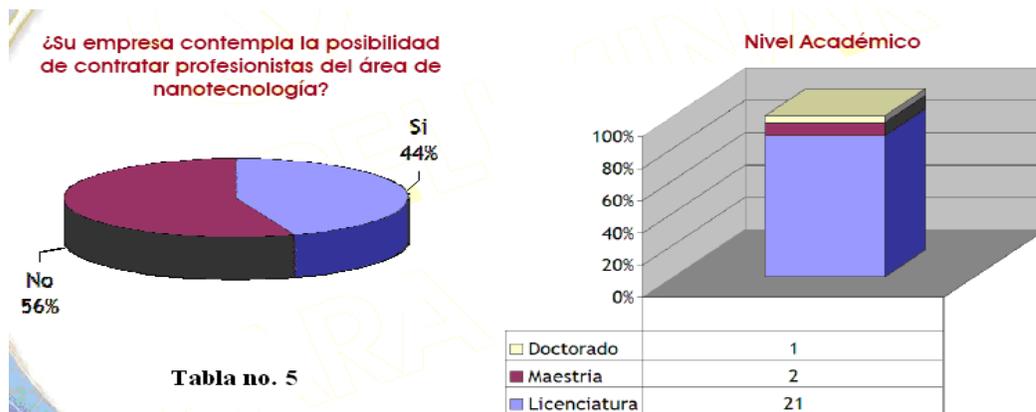


Tabla no. 5

Gráfica 7. Interés de contratación a nuestros egresados.

Los encuestados también informaron acerca de cuáles son las habilidades y conocimientos que consideran muy importantes, convenientes o irrelevantes, en los ingenieros que contratan. Cabe comentar que para ellos es muy importante que sus empleados tengan ética y responsabilidad, manejo del inglés, trabajo en equipo, eficiencia y liderazgo. La

capacidad de expresión oral y la habilidad para redactar, también ocupa un lugar importante en la lista.

2.3.4 Análisis de planes de estudio afines

2.3.4.1 Licenciaturas afines en América Latina. Como parte del desarrollo de este proyecto, se hizo un análisis de planes de estudio afines en México y en el extranjero. Se encontró con que en México hay dos universidades, una privada y una pública, así como un Tecnológico, que ofrecen planes relacionados con la nanotecnología en el nivel de licenciatura; no se encontraron otras licenciaturas afines en el resto de Latinoamérica, pero existe amplio interés en investigación en el tema, por lo que sería de esperar que pronto comenzarán a surgir licenciaturas en este campo.

La Universidad de las Américas (UDLA) ofrece la “Licenciatura en Nanotecnología e Ingeniería Molecular” con base en convenios con el Instituto Potosino para la Investigación Científica y Técnica (IPICYT) y el International Center for Nanotechnology and Advanced Materials de la Universidad de Texas, en Austin, a través de los cuales este plan ofrece a los estudiantes el acceso a infraestructura y participación en proyectos de investigación. La carrera se cursa en nueve semestres y se enfoca primordialmente en la química molecular. Según su página de Internet el 80% de su personal académico tiene el grado de doctor y el 65% pertenece al SNI. Su plan de estudios contiene cursos de matemáticas, química, programación, electrónica y algunos cursos en física.

Por otro lado, la recién formada Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, ha anunciado la apertura de la carrera “Ingeniería en Nanotecnología” en septiembre del 2007, con un plan de estudios que se realizará en cuatro años. Aparentemente, su personal académico está formado por un Doctor en Ingeniería, un Doctor en Matemáticas y tres ingenieros con grado de maestría, además de académicos del área de Ciencias Sociales. Sus temas de investigación son del área de energía (celdas solares de películas delgadas, producción de hidrógeno, almacenamiento de H₂, baterías modernas, celdas de combustible y supercapacitores) [Fuente: página de Internet de la propia universidad: <http://www.ucienegam.edu.mx>]. El Instituto Tecnológico de Tijuana acaba de abrir una licenciatura (2007) que se denomina “Ingeniería en Nanotecnología”, con un mayor énfasis en polímeros, que es su fortaleza en el posgrado.

2.3.4.2 Licenciaturas afines en el resto del mundo. Se pudo observar que en los Estados Unidos, existen varios planes en nanotecnología, los cuales se ofrecen en cuatro años. Como ejemplo se tienen los programas que ofrecen la Universidad del Estado de Pensilvania (Penn State University) y la Universidad de Pensilvania (University of Pennsylvania). Estas licenciaturas consisten en un paquete de asignaturas optativas de especialización ("*Minor*") que pueden ser cursadas por estudiantes de licenciaturas diversas ("*Mayor*") como son algunas ingenierías, física, química, biología, medicina y ciencias de la agricultura, favoreciendo de esta forma el trabajo interdisciplinario en temas comunes, entre estudiantes de formaciones diferentes. En estos programas se busca que los estudiantes tengan una formación integral que incluye conocimientos de todas las áreas. Típicamente, durante los dos primeros años cursan asignaturas básicas generales de su área de interés impartidas y evaluadas de forma departamental, además de cursos de idiomas extranjeros, asignaturas de humanidades, artes, deportes, etc. En los dos años subsecuentes, el estudiante continúa cursando asignaturas obligatorias u optativas correspondientes a su área principal (o licenciatura), además de asignaturas optativas que pueden enfocarse a diversas áreas, dependiendo de los intereses del estudiante y de los temas de competencia del personal académico. Si se cursa un grupo completo de asignaturas del área de nanotecnología, se adquiere un *Minor* en este tema. En la mayor parte de los cursos existen prerrequisitos curriculares (seriación), además de sugerencias de cursar algunas asignaturas de forma simultánea. A lo largo de la licenciatura, los alumnos cuentan con un supervisor académico al cual pueden consultar, pero el seguimiento académico de los estudiantes no es muy personalizado. El sistema es complicado, ya que cada estudiante forma su propio currículo, lo cual es posible gracias a la alta matrícula de estudiantes, al gran número de opciones de asignaturas y a la posibilidad de cursar asignaturas en diferentes facultades o institutos de investigación.

También se ofrecen licenciaturas en Nanotecnología en algunas universidades en Gran Bretaña (Hull, Sussex, Queen Mary University of London, Leeds), Australia (Flinders, Western Australia), Canadá (U. de Waterloo) y Noruega (Universidad de Bergen). Los programas ingleses y australianos constan de únicamente tres años de estudios debido a que el modelo educativo inglés se basa en una mayor especialización de los alumnos a partir de la enseñanza media (secundaria), en donde deben acreditar únicamente de cinco a seis asignaturas a nivel básico (*Ordinary "O" Levels*) y del orden de dos a tres asignaturas en la etapa final (*Advanced "A" Levels*). Algunas de estas universidades ofrecen un año propedéutico como requisito de ingreso para alumnos extranjeros, de manera que éstos alcancen el grado de especialización

inicial requerido como perfil de ingreso. En estos casos, su estrategia consiste en dar inicialmente una formación con cursos integradores multi e interdisciplinarios y posteriormente, dar diferentes orientaciones terminales. Es importante destacar que un plan de este tipo es imposible de implementar en México debido a que sería muy difícil encontrar estudiantes que satisficieran el perfil de ingreso requerido.

El plan que en este proyecto se propone es una combinación de los modelos de Estados Unidos y de Inglaterra, ya que consiste en dar al alumno una formación general y amplia, no especializada, durante los dos primeros años, seguida de algunas asignaturas integradoras a la mitad del plan, con una subsecuente especialización en un eje temático de interés. Se está considerando la implementación de tres ejes temáticos: Nanobiomedicina, Energía, Nanoelectrónica y Sensores, Nanotecnología Ambiental y Nanomateriales.

2.3.5 Estado actual y tendencias futuras de las disciplinas que abarca el plan de estudios

La nanociencia y la nanotecnología son campos interdisciplinarios en evolución permanente cuyo aprendizaje requiere una actitud dinámica, activa y abierta a nuevas ideas, por lo que es importante la actualización de los conocimientos que contribuyan a que el estudiante se mantenga al día en los nuevos desarrollos tecnológicos. Por otro lado, también se requiere que el estudiante tenga una formación básica que sea sólida y amplia. Por lo tanto, consideramos pertinente combinar a lo largo de la carrera unidades de aprendizaje que ayuden a conformar los conocimientos básicos, con unidades de aprendizaje en las que el alumno adquiera una amplia cultura tecnológica y se desarrolle en él la inquietud, la curiosidad y la creatividad. Al mismo tiempo de que adquiera una serie de herramientas que le permitan ser competitivo profesionalmente y abarcar conocimientos importantes del área de las ingenierías.

Es esencial, por lo tanto, crear una serie de centros de excelencia de naturaleza interdisciplinaria en las universidades, de manera que haya cauces sólidos por los que formar a estudiantes. Tales centros servirán de vehículos a través de los cuales fomentar la interacción entre los investigadores de cada campus, mediante convenios de investigación interdisciplinaria entre sus diferentes departamentos. Estos centros deberán realizar investigación a largo plazo tanto en nanociencia como en ingeniería, con vistas a descubrir nuevas aplicaciones, procesos y fenómenos, y a obtener las herramientas necesarias para avanzar en el conocimiento.

2.3.6 Retos que enfrenta el plan de estudios

En el proyecto “Visión 2030” del gobierno federal, se encuentran plasmadas las metas que se desean lograr como país, así como las estrategias indicadas para lograrlo. Dos de esas metas son colocar a México entre el 20% superior de los países en dos rubros: competitividad (actualmente se encuentra en el 46%) y desarrollo tecnológico (actualmente 45%). Para lograr esas metas se requiere formar profesionales que tengan formación científica sólida y mentalidad de ingeniero. Actualmente, existe una brecha en México entre la investigación básica y el desarrollo tecnológico.

Se propone la tarea de desarrollar una licenciatura de alto nivel, en un tema multidisciplinario y emergente, que prepare profesionales de una forma integral que les permita contribuir al desarrollo del país con eficiencia, que busquen la sustentabilidad, que actúen con responsabilidad e impulsen la competitividad. Para lo anterior se desea fomentar valores como la responsabilidad social, la conciencia ecológica y el liderazgo. Se desea formar profesionales conscientes del entorno: alertas a las oportunidades, sensibles a las necesidades de la sociedad, al desarrollo sustentable y a las cuestiones éticas. Que tengan una formación básica sólida: que estén al pendiente de los avances científicos que puedan impactar a la ingeniería, que sean conscientes de que el conocimiento avanza a una gran velocidad y que estén preparados para adoptar una actitud permanente de aprendizaje. Es necesario que desarrollen una visión amplia que les permita atacar un problema desde diferentes perspectivas, que adquieran habilidades de trabajo en grupos multi e interdisciplinarios, que cuenten con nociones básicas del funcionamiento de empresas relacionados con diseño, finanzas, planeación, manufactura, etc. teniendo como parámetro la calidad. Que tengan habilidades de comunicación, que sean versátiles, innovadores en el desarrollo de productos y servicios y con disposición para utilizar sus conocimientos para desenvolverse en una gran gama de empleos. Que consideren importante satisfacer las necesidades de sus empleadores y de manera relevante, que estén conscientes de que sus servicios deben tener una buena relación entre costo y utilidad.

2.3.7 Conclusiones

1. En el ámbito laboral se mostró interés por la carrera de Ingeniero en Nanotecnología ya que se a la luz del estudio de factibilidad, se pone de manifiesto la necesidad de profesionales con

este perfil, que apoyen la generación de nuevas empresas tecnológicas y nuevos desarrollos en las ya existentes.

2. Existen en el Estado empresas con interés en el desarrollo y diseño de nuevos productos y componentes.

3. Al ser un programa educativo nuevo existe cierto desconocimiento sobre el perfil profesional del Ingeniero en Nanotecnología y de las actividades que desarrolla, en contraparte se muestra en las encuestas que hay interés por el mismo.

4. Algunos de los retos para la implementación del programa son la disponibilidad de los recursos humanos que se requieren para preparar a las nuevas generaciones con una buena formación técnica científica y la necesidad de laboratorios especializados, sin embargo se cuenta con el apoyo del posgrado de Nanotecnología de la UABC, así como de otras instituciones de educación superior en el área como es el Centro de Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM, CICESE.

5. Existe una demanda proyectada por el interés de un grupo del sector productivo y el programa tendrá un fuerte componente emprendedor, que motive a los egresados a generar sus propias empresas.

6. El 96% de los alumnos en el Estado manifiesta que una vez concluidos sus estudios de preparatoria continuará su formación en el nivel superior y de los cuales el 36% manifiesta interés por nuevos perfiles en las áreas de las ingenierías.

7. Entre los criterios mencionados por los estudiantes para elegir una carrera profesional, destacan el deseo de lograr una meta personal y la importancia de contar con mayores oportunidades de colocarse en el mercado laboral. La UABC es la primera opción para prepararse como profesionista para el 79% de los encuestados.

8. Los sectores productivo y gubernamental, así como algunos organismos no gubernamentales consideran que Baja California, por su posición estratégica con los Estados Unidos, cuenta con las condiciones necesarias para instalar nuevas empresas que desarrollan aplicaciones en bioingeniería, nanotecnología y biotecnología, por lo que la formación de los recursos humanos en ciencia y tecnología son determinantes.

9. La viabilidad de la apertura de la carrera de Ingeniería en Nanotecnología en términos de la dinámica de este sector económico, presenta condiciones favorables en los municipios del estado.

10. La colaboración entre unidades académicas para el desarrollo de programas profesionales multidisciplinares, como en este caso, es fundamental. Además, servirá como estrategia para el aprovechamiento de los recursos existentes.

III. FILOSOFÍA EDUCATIVA

La UABC, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, tiene como misión promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, mediante:

a) La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro.

b) La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California, del país y del mundo en general.

c) La creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas, así como la divulgación de conocimiento, que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes de Baja California, del país y del mundo en general.

Por lo anterior, su modelo educativo impulsa la implementación de un enfoque de educación flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada; con un currículo que incluya toda la generación de conocimiento que se logra tanto con la investigación, como con el servicio social, en tanto elemento de pertinencia y retribución a la sociedad, y donde el estudiante asuma un papel protagónico en su propia educación.

El modelo educativo de la UABC busca también la formación integral del estudiante, así como propiciar el ejercicio de su responsabilidad social, cuidando que la innovación académica, cada vez más necesaria, genere un aprendizaje relevante y pertinente donde el papel del profesor como facilitador adquiere especial importancia.

En particular, se pretende generar un ambiente de aprendizaje y sensibilidad entre los estudiantes respecto de sus compromisos sociales y la superación de los límites que imponen

los recursos disponibles, que incentive su creatividad y apoye sus propuestas, que motive su participación y proporcione oportunidades de apreciar y aprovechar sus talentos, trabajando en conjunto con sus compañeros y en vinculación con el contexto externo que lo rodea.

Los fundamentos que sustentan el proceso pedagógico de la institución, en concordancia con el "Informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación (1992)" de la UNESCO, destacan los siguientes principios que forman la nueva visión para la educación: aprender a aprender; aprender a hacer; aprender a vivir juntos; y aprender a ser.

El modelo educativo de la UABC identifica la educación como una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional y en el trabajo, y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto particular y con diversos niveles de complejidad.

Sus propósitos son:

- Ubicar al alumno como centro de atención del esfuerzo institucional.
- Alcanzar una formación integral del alumno.
- Habilitar al docente para que tenga un perfil integral, que lo haga un verdadero participante en la docencia, la investigación, la tutoría y la gestión.
- Habilitar al docente como facilitador y promotor del proceso de aprendizaje.
- Que el estudiante participe activa y responsablemente en su propio proceso formativo.
- Sustentar el trabajo académico en principios de responsabilidad, honestidad, respeto, y valoración del esfuerzo.
- Mantener actualizados y pertinentes los contenidos de planes y programas de estudios.
- Favorecer el intercambio estudiantil.
- Fomentar un ambiente institucional dónde los valores sean parte fundamental del trabajo docente y la formación del estudiante.
- Cerrar brechas entre la universidad y la sociedad.

Un modelo pedagógico como el planteado anteriormente implica el cambio de un aprendizaje de contenidos a un aprendizaje de procesos, sin dejar de reconocer la importancia de los primeros. El aprendizaje por procesos permite al estudiante crear alternativas para tener acceso a la misma información por diversas vías. Las principales ventajas de esta modalidad

son: la posibilidad de transferir conocimientos de un área a otra, así como la formación de competencias.

El modelo de educación basado en competencias es una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional. Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables dado que responden a un parámetro generalmente establecido por el contexto de aplicación.

El egresado de la carrera de Ingeniero en Nanotecnología será un profesional capaz de dar respuestas en forma interdisciplinaria a problemáticas planteadas desde el ámbito de la ingeniería y nanotecnología, con una actitud analítica, crítica e integradora.

Deberá ejercer su profesión en una red compleja de aplicación de las nanociencias para la generación de productos y procesos útiles a la sociedad. Por lo anterior, su formación debe enfatizar el desarrollo de una actitud que integre principios éticos de respeto a la naturaleza, sensibilidad hacia los seres vivos y responsabilidad social.

La última década ha visto mejoras considerables en la capacidad del ser humano para estudiar y aprender sobre procesos biológicos, celulares y moleculares, así como el desarrollo de una gran diversidad de nuevas y mejores técnicas y estrategias para la aplicación tecnológica de sus conocimientos en la producción de prototipos y su escalamiento a nivel industrial. En este contexto, el Ingeniero en nanotecnología deberá desarrollar una actitud de búsqueda permanente del conocimiento, lo que le permitirá responder a los cambios de su entorno con una actitud emprendedora y creativa que lo impulse a presentar alternativas innovadoras a la resolución de problemas.

Otro aspecto a considerar es el desarrollo de su capacidad para relacionarse con profesionistas de otras ciencias que forman parte de su entorno profesional con una actitud de respeto y tolerancia, ya que su integración en equipos de trabajo multidisciplinarios es de suma importancia para el ejercicio de su profesión.

Debe ser un profesional emprendedor y con visión de negocios, que al iniciar y mantener su propia empresa, integre las necesidades sociales con sus propios intereses e inquietudes tanto de desarrollo profesional como personal y económico.

Finalmente, el Ingeniero en Nanotecnología deberá mostrar una actitud investigativa y de respeto por su medio ambiente, para la propuesta e implementación de nuevos biomateriales y bioprocesos necesarios para el desarrollo de tecnologías limpias y eficientes que contrarresten los efectos de la contaminación y la sobreexplotación de recursos naturales que las tecnologías tradicionales han generado o han sido incapaces de resolver.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Descripción de las Áreas de conocimiento

En concordancia con lo establecido por el Consejo de Acreditación de la Calidad de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), el plan de estudios de Ingeniero en Nanotecnología contempla las siguientes Áreas de conocimiento.

4.1.1. Ciencias básicas y matemáticas.

El objetivo de los estudios de las ciencias básicas será proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad de uso del Método Científico. Estos estudios deberán incluir Química, Física y Biología básica en niveles y enfoques adecuados y actualizados.

El objetivo de los estudios en matemáticas es contribuir a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, proporcionar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza. Estos estudios estarán orientados al énfasis de los conceptos y principios matemáticos más que a los aspectos operativos. Deberán incluir Cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales, además de temas de probabilidad y estadística, álgebra lineal, análisis numérico y cálculo avanzado. Los cursos de computación no se consideran dentro del grupo de materias de Ciencias Básicas y Matemáticas.

4.1.2. Ciencias de la ingeniería.

Deberán tener como fundamento las ciencias básicas y las matemáticas desde el punto de vista de la aplicación creativa del conocimiento. Estos estudios deberán ser la conexión entre las ciencias básicas y la aplicación de la Ingeniería y abarcarán entre otros temas: mecánica, termodinámica, circuitos eléctricos y electrónicos, ciencias de los materiales, fenómenos de transporte, ciencias de la computación, junto con diversos aspectos relativos a la disciplina específica. Los principios fundamentales de las distintas disciplinas deben ser

tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y aplicación en las soluciones de problemas básicos de la Ingeniería.

4.1.3. Ingeniería aplicada.

Deberán considerarse los procesos de aplicación de las ciencias básicas y de la ingeniería para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. Deben ser incluidos los elementos fundamentales del diseño de la ingeniería, abarcando aspectos tales como: desarrollo de la creatividad, empleo de problemas abiertos, metodologías de diseño, factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos y de seguridad, estética e impacto social, todos ellos a partir de la formulación de problemas.

4.1.4. Ciencias sociales y humanidades.

Con el fin de formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones, deberán incluirse cursos de ciencias sociales y humanidades como parte integral de un programa de Ingeniería.

Dichos cursos deben responder a las definiciones generales de las Humanidades como ramas del conocimiento interesadas en el hombre y su cultura, incluyendo el dominio oral y escrito del propio idioma, y de las ciencias sociales, cuyo objeto es el estudio de la sociedad y de las relaciones individuales en y para la sociedad.

4.1.5. Económica-administrativas.

Estos se referirán a la formación en las áreas de contabilidad, administración, finanzas, economía, organización industrial, desarrollo empresarial y legislación entre otros.

Descripción cuantitativa de horas por áreas de conocimiento

ÁREA	CACEI hrs/semestre min	PE Nanotecnología hrs/semestre
Ciencias básicas y matemáticas	800	1888
Ciencias de la ingeniería	900	912
Ingeniería aplicada	400	400
Ciencias sociales y humanidades	300	304
Económico Administrativas (Otros cursos)	200	256

4.2. Etapas de formación

El plan de estudios de Ingeniero en Nanotecnología busca la formación integral de un profesionista en las áreas de Ingeniería compatible con la demanda observada en el estudio de factibilidad que se realizó en el entorno socioeconómico.

El diseño del programa se realizó bajo el modelo educativo de la UABC, el cual es constructivista, flexible y con un enfoque de competencias profesionales, en donde se define el perfil de egreso y las unidades de aprendizaje, para asegurar que un egresado cumpla con las actividades profesionales inter y multidisciplinarias de un Ingeniero Nanotecnólogo requerido por los diferentes sectores, en su nivel actual y a futuro.

La estructura del plan de estudios se compone de tres etapas de formación: básica, disciplinaria y terminal. Los primeros dos semestres de la etapa básica conforman un tronco común del área de las ingenierías, homologada para todas las carreras de esta área en la UABC.

El programa de estudios consta de 270 créditos en cursos obligatorios, 10 créditos por prácticas profesionales y 70 créditos optativos, incluyendo los proyectos de vinculación, sumando un total de 350 créditos.

4.2.1. Etapa Básica

Esta etapa establece las bases del programa educativo y comprende un conjunto de unidades de aprendizaje de carácter general multidisciplinario que incluye las matemáticas, químicas, física, metodologías, sociales y humanidades, que darán formación al alumno, dotándolo de elementos contextualizadores, metodológicos e instrumentales, permitiéndole construir un referente para el desarrollo del área disciplinaria.

En esta etapa se concentran 18 unidades de aprendizaje obligatorias y una optativa libre (ingles, deportes, artes), incluyendo las 12 correspondientes al Tronco Común; sumando un total de 118 créditos obligatorios y 5 créditos optativos.

Competencia de la Etapa Básica. Interpretar, plantear y resolver diferentes problemáticas teóricas y prácticas inherentes a la ingeniería, mediante la construcción de modelos matemáticos basados en fundamentos teóricos de las ciencias básicas, para interpretar los fenómenos naturales en forma responsable y propositiva.

4.2.2. Etapa Disciplinaria

En esta etapa se adquieren los conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos de la profesión, orientados a un aprendizaje para el ejercicio profesional. Esta fase intermedia es una conexión entre las ciencias básicas y la aplicación de la ingeniería y comprende la mayor parte de los contenidos disciplinarios del programa. Los principios fundamentales de la disciplina son tratados y aplicados en la solución de problemas básicos de la Ingeniería en Nanotecnología.

Esta etapa se compone de 16 unidades de aprendizaje obligatorias y 4 optativas, sumando un total de 115 créditos obligatorios y 27 créditos optativos distribuidos en 20 unidades de aprendizaje, de las cuales 6 son integradoras.

Competencia de la etapa disciplinaria. Aplicar los principios de la ciencia e ingeniería para la síntesis y caracterización de materiales y dispositivos nanoestructurados mediante técnicas analíticas e instrumentales, considerando la salud y el medio ambiente.

4.2.3. Etapa Terminal

En la etapa terminal se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos de la profesión y la aplicación en forma integrada de los conocimientos adquiridos de las ciencias básicas y la ingeniería aplicada. Se incrementan los trabajos prácticos que incluyen elementos fundamentales del diseño, abarcando aspectos tales como: desarrollo de la creatividad, metodologías de diseño, estudios de factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, aseguramiento de la calidad y de seguridad, estética e impacto social, a partir de la formulación y resolución de los problemas.

Se compone de 37 créditos obligatorios y 36 créditos optativos, con un total de 73 créditos, distribuidos en 6 unidades de aprendizaje obligatorias e integradoras y 6 optativas. Además, en esta etapa el alumno deberá realizar sus Prácticas profesionales, la segunda etapa del servicio social y podrá participar en proyectos de vinculación con valor en créditos.

Competencia de la etapa terminal. Desarrollar y gestionar proyectos nanotecnológicos a partir de información tecnológica, científica y de negocios para contribuir a resolver necesidades sociales y de desarrollo económico del país. En forma multidisciplinaria y con respeto al medio ambiente.

4.3. Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos

De acuerdo a los fines planteados en el Modelo Educativo Flexible, y la normatividad institucional expresada en el Estatuto Escolar en el artículo 155, se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas modalidades de aprendizaje, con las que el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas; las cuales pueden ser cursadas en diversas unidades académicas al interior de la universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional o internacional o en el sector social y productivo.

Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

- Participación dinámica del alumno, en actividades de interés personal que enriquecerán y complementarán su formación profesional
- La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.

- La diversificación de las experiencias de aprendizaje.

Estas modalidades de aprendizaje permiten al alumno, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil profesional en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor.

Unidades de aprendizaje obligatorias. Se encuentran en las diferentes etapas de formación que integran el plan de estudios, que han sido definidas en función de las competencias generales, por lo que tienen una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de las mismas. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos.

Unidades de aprendizaje optativas. Son las incluidas en el plan de estudios, que permiten al alumno un aprendizaje de contenidos con determinada orientación, adaptándose en forma flexible a los intereses y proyectos del alumno, ofreciéndole experiencias de aprendizaje más amplias, que le sirvan de apoyo para el desarrollo de su actividad profesional.

Otros cursos optativos. Son unidades de aprendizaje nuevas o relevantes, que se integran al plan de estudios, de acuerdo al avance científico y tecnológico en determinada disciplina, proporcionando la alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de interés para complemento de su formación.

Estudios independientes. El alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica, en coordinación y asesoría de un docente. En esta modalidad, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases presenciales. En este caso, el docente titular o el tutor asignado, elaborará un programa de actividades que deberá cubrir el alumno, estableciendo competencias y actividades de aprendizaje en base al programa de la unidad de aprendizaje original y el alumno lo cursará de manera tutorada.

Ayudantía docente. El alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente) bajo la supervisión de un profesor o investigador de carrera, realizando acciones de apoyo académico

dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como interviniendo en prácticas docentes.

Ayudantía en investigación. Se realiza durante las etapas disciplinaria y/o terminal en investigaciones que esté realizando personal académico de la universidad o de otras instituciones que se encuentren relacionadas con la orientación profesional del estudiante. La investigación deberá estar formalmente registrada ante la Coordinación de Posgrado e Investigación. El alumno podrá proponer una investigación en la cual el docente designado como tutor de investigación fungiría como guía responsable de asesorarlo.

Ejercicio investigativo. A diferencia de la ayudantía en investigación, esta modalidad busca valorar la iniciativa-creatividad en el alumno, consiste en que éste elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación de un tutor. En esta modalidad, la finalidad es que el alumno aplique los conocimientos desarrollados en el área, estableciendo su propia metodología de investigación, bajo la supervisión del tutor.

Apoyo a actividades de extensión y vinculación. Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural con los sectores sociales, productivos y la comunidad en general. Estas actividades se desarrollan a través de la extensión y la vinculación (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores), para elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y que se orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad.

Proyectos de vinculación con valor en créditos. Son proyectos que se desarrollan en colaboración entre la unidad académica y los sectores social y productivo, como una experiencia de aprendizaje para los alumnos, con la participación de docentes, profesionistas y los comités de vinculación de las unidades académicas; cuyo propósito es la aplicación y generación del conocimiento y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, etc., para fortalecer el logro de competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje. (Art. 158, Título V, Capítulo, IX del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

Mecanismos de operación de los Proyectos de vinculación con valor en créditos

La incorporación de los proyectos de vinculación con valor en créditos optativos en el plan de estudios, requiere de los siguientes mecanismos y criterios de operación:

- a) Haber cubierto el 60% de todos los créditos obligatorios de la carrera.
- b) Acreditar los cursos optativos y obligatorios necesarios, atendiendo las recomendaciones del tutor acorde al proyecto que realizará.
- c) Sólo se podrá cursar un proyecto de vinculación con valor en créditos por período escolar.
- d) La inscripción y baja de los alumnos en los proyectos de vinculación con valor en créditos, será en los períodos de reinscripción programados en el calendario escolar.
- e) Los créditos del proyecto de vinculación y de las unidades de aprendizaje incorporadas, se evalúan y acreditan en forma integral.
- f) Si el alumno no acredita las unidades de aprendizaje incorporadas al proyecto de vinculación con valor en créditos, se le asignará a otro proyecto en el siguiente período escolar, o cursará las unidades de aprendizaje en cualquiera de sus modalidades.

Titulación por proyecto. Es el producto de actividades de vinculación con la sociedad como lo son el Servicio Social Segunda Etapa y las Prácticas Profesionales, siempre que forme parte de un Proyecto de vinculación con valor en créditos debidamente registrado. En ambos casos, se considerará otorgar al alumno hasta un máximo de cinco créditos en la modalidad de titulación para el desarrollo de dicho documento en cumplimiento con la primera etapa del examen profesional. (Art. 158, Título IV del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

Actividades culturales, artísticas y deportivas. Son actividades formativas relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades, que coadyuvan a la formación integral del alumno, mediante la programación de diversas actividades curriculares, fomentando las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, promoción cultural, o participación en actividades deportivas, etc. Otorgando valor curricular de hasta tres créditos por curso y hasta seis máximo en la práctica de dichas actividades.

Prácticas profesionales. Son el “conjunto de actividades y quehaceres propios de la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación en el entorno social y

productivo” (Capítulo I, artículo 2 del Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales).

Dentro de sus objetivos se encuentra el contribuir a la formación integral del alumno a través de la combinación de conocimientos teóricos adquiridos en el aula con aspectos prácticos de la realidad profesional. Las prácticas profesionales se pueden iniciar una vez cursado el 70% de los créditos (Capítulo VI, Artículo 19 del Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales). Se puede asociar a los proyectos de vinculación con valor en créditos.

Programa de emprendedores universitarios. “Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. Busca apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros”. (Título VI, Capítulo I, Sección IV, Art. 173 del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

Actividades para la formación en valores. Cada una de las unidades de aprendizaje contemplará en forma explícita los valores y actitudes con los que se aplicará el conocimiento en estas, adicionalmente se generarán actividades que contribuyan al fomento y formación de valores éticos profesionales en los estudiantes.

Cursos intersemestrales u otros periodos escolares. Estos cursos se ofrecen entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables (Título V, Capítulo X, Art. 162-165 del Estatuto Escolar).

Intercambio estudiantil. Es la posibilidad que tienen los alumnos para cursar unidades de aprendizaje, o realizar actividades académicas en forma intrainstitucional (entre programas, unidades académicas o DES) así como interinstitucional en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan ser factibles de acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos (Art. 176 al 183 del Estatuto Escolar). Se

deberán especificar, los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, mencionar las IES con las que se tienen convenios vigentes, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad de los alumnos de la UABC.

4.4. Movilidad académica estudiantil

La movilidad académica estudiantil es una estrategia para promover la inter y multidisciplinaria, que se hace posible mediante el modelo de flexibilidad establecido en el diseño curricular de los planes y programas de estudio, y se podrá realizar a partir de la etapa disciplinaria del programa.

La unidad académica debe establecer y promover los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente. Estas estrategias son realizadas de manera conjunta a través de las unidades académicas y la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico según sea el caso.

4.5. Servicio social

La Universidad Autónoma de Baja California en las disposiciones del capítulo segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social fundamenta la obligación de los estudiantes o pasantes de licenciatura para que realicen su servicio social en sus dos etapas, de acuerdo con el Artículo Quinto constitucional.

La unidad académica deberá establecer vínculos de colaboración con instituciones internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios en el ejercicio del servicio social. Se recomienda considerar la modalidad de servicio social curricular para ambas etapas, identificando las unidades de aprendizaje que reúnan los requerimientos para esta modalidad.

En el programa de Ingeniero en Nanotecnología, las unidades de aprendizaje asociadas al Servicio Social son: Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados, Ingeniería de

procesos industriales, Desarrollo de prototipos nanoestructurados, Productos nanoestructurados y Escalamiento de patentes.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, y sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios y se basa en el Reglamento de Servicio Social antes mencionado. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en los primeros cuatro periodos del programa educativo.

Los programas de servicio social profesional se gestionan en la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de la unidad académica a través de convenios con las instituciones públicas. Para ello, esta etapa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa.

Además, en el caso del servicio social profesional, se podrá liberar al asociarse a un proyecto de vinculación con valor en créditos. Ello permitirá al alumno participar en un proyecto de apoyo al desarrollo social y aprobar las unidades de aprendizaje asociados al mismo y además previo registro de esta modalidad podrá elegirse como opción de titulación.

4.6. Idioma extranjero

De acuerdo a la normatividad de la Universidad Autónoma de Baja California, el estudiante deberá contar con el conocimiento de un segundo idioma, mismo que deberá ser acreditado como requisito para obtener el grado de licenciatura.

Para el logro de las competencias profesionales del programa académico de Ingeniero en Nanotecnología, es requisito de egreso que el alumno acredite el idioma extranjero (de preferencia inglés) en el nivel intermedio de comprensión y lectura de textos especializados.

Los créditos correspondientes a la acreditación del idioma extranjero serán de hasta 12, los cuales se podrán registrar en la modalidad de otros cursos optativos.

Para el cumplimiento del requisito de idioma extranjero en el programa de Ingeniero en Nanotecnología, el alumno podrá acreditar el conocimiento del idioma extranjero a más tardar en la etapa terminal del plan de estudios mediante alguna de las siguientes opciones:

- a) Al quedar asignados al menos en el quinto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas.
- b) Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 400 puntos en el examen TOEFL ITP o su equivalente en otras modalidades, para el caso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- c) La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- d) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- e) La acreditación de un curso de inglés técnico del área de la Ingeniería en Nanotecnología.
- f) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- g) Haber acreditado estudios formales en idioma extranjero.

El cumplimiento por parte del alumno de alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de idioma extranjero emitida por la unidad académica, la Facultad de Idiomas o la autoridad educativa correspondiente.

4.7. Titulación

La Universidad está sumando esfuerzos para identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, enfatizando la incorporación de los alumnos en los programas de vinculación empresa-escuela, proyectos de investigación, diplomados, memorias de servicio social profesional, etc., impulsando así, la diversas modalidades de titulación contempladas en el Estatuto Escolar de la UABC en el artículo 106, que a continuación se enlistan:

- Aprobar el examen profesional, con apego a lo dispuesto en el reglamento respectivo y demás normas complementarias.

- Obtener la constancia de Examen General de Egreso de Licenciatura aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., que acredite el Índice Ceneval Global mínimo requerido por la Universidad, al momento de su expedición, o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el Consejo Universitario;
- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad o 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos , de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados;
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso;
- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.

Para el programa específico de Ingeniería en Nanotecnología se establece también las siguientes modalidades:

- Publicación de un artículo en extenso en un congreso con arbitraje.
- Propuesta de patente avalada por un comité del área de nanotecnología convocado por el tutor y que cuente con el certificado de primera búsqueda de la oficina de patentes.

V. MECANISMOS DE OPERACIÓN

5.1. Difusión del programa educativo

Para dar a conocer la nueva oferta académica de la Facultad de Ingeniería, se llevará a cabo una estrategia de promoción que se basará en lo siguiente:

- Pláticas de orientación a los alumnos del sistema de educación media superior (COBACH, CBTIS, CETyS y otros) a nivel regional, nacional e internacional.
- Participación en los Ciclos de información profesiográfica organizados por los Departamentos de Formación Básica de la UABC.
- Distribución de carteles y trípticos en puntos de interés a nivel nacional e internacional.
- Ciclo de entrevistas en medios de comunicación locales y regionales, así como en los propios de la Universidad.
- Pláticas informativas con las distintas Asociaciones de profesionistas afines al programa, así como con los Comités de Vinculación Empresarial en el Estado.

5.2. Descripción de la planta académica

Como se mencionó anteriormente, la Licenciatura de Ingeniería en Nanotecnología se incorporará al Tronco Común de la Facultad de Ingeniería para la implementación de la etapa básica, para ello se tienen contemplada la siguiente planta docente:

Unidad de aprendizaje	Docente	Grado académico	Adscripción
Cálculo diferencial	José Antonio Michel Macarty	Maestro en Ciencias	Facultad de Ingeniería, Ensenada
	Tania López Chico	Maestra en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
Álgebra lineal	Cristhian Navarro Cota	Maestro en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
			Facultad de Ingeniería,
Comunicación oral y escrita	Carlos López	Lic. en Informática	Facultad de Ingeniería,
	Aracely Meléndez Crostwhaite	Lic. en Sociología	Facultad de Ingeniería,

Desarrollo humano	Luis Alberto Juárez Luján	Lic. en Psicología	Facultad de Ingeniería,
			Facultad de Ingeniería,
Unidad de aprendizaje	Docente	Grado académico	Adscripción
Introducción a la ingeniería	José Rafael Muñoz	Maestro en Ingeniería	Facultad de Ingeniería,
	Esthela Sánchez	Lic. en Cs. Computacionales	Facultad de Ingeniería,
Química general	Cesar Migoni Ramírez	Doctor en educación	Facultad de Ciencias,
	Claudia Gámez Gutiérrez	Maestro en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
Cálculo integral	Enrique Efrén García Guerrero	Doctor en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
	Carlos Gallardo	Maestro en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
Electricidad y magnetismo	Claudio Valencia Yaves	Doctor en ciencias	Facultad de Ciencias,
	Rosa Martha López Gutiérrez	Doctora en ciencias	Facultad de Ingeniería,
Estática	Miguel mario Juárez	Mtro. en Ingeniería	Facultad de Ingeniería,
	Alberto Parra	Mtro. en Ingeniería	Facultad de Ingeniería,
Metodología de la investigación	Leopoldo mendoza	Dr. En Ciencias	Facultad de Ingeniería,
	Rosalva Pinto	Maestro en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
Probabilidad y estadística	Evarista Arellano García	Candidato a Doctora	Facultad de Ciencias,
	Diego Tlapa Mendoza	Mtro. en Ingeniería	Facultad de Ingeniería,
Programación	Ignacio Ascencio	Candidato a Doctor	Facultad de Ciencias,
	Haydée Meléndez Guillén	Mtra. en Ingeniería	Facultad de Ingeniería,
Temodinámica	Alejandro Martínez Ruiz	Doctor en ciencias	Facultad de Ciencias,
	Hortensia Riesgo	Maestra en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
Ecuaciones diferenciales	Gloria Rubi Vazquez	Maestra en ciencias	Facultad de Ciencias,
			Facultad de Ingeniería,
Química orgánica	Graciela Guerra Rivas	Doctora en ciencias	Facultad de Ciencias Marinas,
	Claudia Gómez	Maestra en Ciencias	Facultad de Ingeniería,

Química inorgánica	Felipe Castillon	Doctor en ciencias	Facultad de Ciencias,
			Facultad de Ingeniería,
Mecánica clásica	Juan Tápia Mercado	Doctor en ciencias	Facultad de Ciencias,
	Javier Sánchez	Maestro en Ciencias	Facultad de Ingeniería,
Cálculo avanzado	Enrique Efren García Guerrero	Doctor en ciencias	Facultad de Ingeniería,
	Carlos Gallardo	Maestro en Ciencias	Facultad de Ingeniería,

La creación del programa de estudios de Ingeniería en Nanotecnología es una acción comprendida dentro de la política institucional de oferta educativa pertinente, orientada a ampliar y diversificar la oferta educativa; y que acompaña la exigencia de contar con profesores de tiempo completo con el perfil idóneo.

Actualmente la Facultad de Ingeniería-Ensenada cuenta con poco personal de tiempo completo con perfil en Ingeniería en Nanotecnología y este personal está asignado a otras carreras. Por lo anterior se deberá gestionar un aumento en el banco de horas de la Facultad conforme se incremente la matrícula, con el fin de asegurar las condiciones adecuadas para su operación.

De entre la diversidad de gestiones académicas, la integración de personal académico será una actividad continua hasta que se cuente con las condiciones que permitan evaluar al programa de Ingeniería en Nanotecnología para su acreditación nacional por un organismo evaluador reconocido por COPAES.

5.3. Descripción de infraestructura, materiales y equipo de la Unidad Académica

Como se muestra en el siguiente cuadro, para la operatividad de la etapa básica del programa de Ingeniero en Nanotecnología, se utilizará parte de la infraestructura existente en la Facultad de Ingeniería-Ensenada, misma que actualmente atiende a los alumnos del tronco común.

Unidades de aprendizaje	Infraestructura existente	Equipamiento
Química general Fisicoquímica Química orgánica	Laboratorio de química	Balanza analítica Baños de temperatura constante Centrifuga de Mesa Desecador Destiladores Mufla Planchas de calentamiento Potenciómetro Refrigerador Vidriería básica Viscosímetro
Estática	Laboratorio de estática	Equipo para descomposición sencilla de fuerzas Bastidor de ensayo universal 5kN Juego de prácticas flexión en vigas Equipo de fricción sobre plano inclinado Juego de prácticas equilibrio de fuerzas paralelas
Mecánica clásica	Laboratorio de mecánica clásica	Riel de aire con temporizador foto-compuerta Mesa de fuerzas Resortes, magnetos de cerámica y amortiguador Péndulo reversible Aparato de fuerzas centrípetas Péndulo para balística Dinamómetro Polipasto con 4 poleas Polea loca y gancho de carga Contador digital 6 décadas
Electricidad y magnetismo	Laboratorio de electromagnetismo	Multímetro Fluke 87 V, con medición de capacitancia y temperatura Fuente de Poder Extech 382203 Bobina de inducción Juego de motor/generador eléctrico
Programación	Laboratorio de programación	54 Computadoras Computec PIII 866 Mhz. 390 MB memoria Ram HD 30GB 1 Servidor ProLiant ML370 Windows 2003 Server 1 Servidor Linux Mandrake 10.1 1 Servidor Proxy 1 Servidor para Impresión de Archivos 1 Impresor Epson DFX8500 Matriz de 9 pins 1 Impresor HP Laser 4200N 1 Router Enterasys Horion (Entrada y salida a Internet) 1 Switch Dlink con 24 puertos RJ45
Circuitos lineales	Laboratorio de electrónica	Osciloscopios Fuentes de poder Generador de funciones Multímetros Computadoras con emuladores Analizador de espectros Microprocesadores y microcontroladores Procesador digital de señales Programador universal Materiales y componentes

En algunos casos, estos mismos espacios serán utilizados para la impartición de asignaturas de las etapas disciplinaria y terminal y requerirán de equipamiento y/o acondicionamiento complementario para cumplir con el desarrollo de prácticas de dichas asignaturas.

Además, el programa de Ingeniero en Nanotecnología requerirá, en el corto y mediano plazo, laboratorios, equipamiento y materiales adicionales a los ya existentes para garantizar que los estudiantes logren adquirir las competencias afines a su perfil. Esta infraestructura podrá resolverse con una combinación de laboratorios especializados y un taller, como se muestra en el siguiente cuadro:

Infraestructura requerida a corto plazo	Infraestructura requerida a mediano plazo	Instalaciones
Lab. de Bioinstrumentación	Laboratorio de señales Laboratorio de biomateriales, microscopía y biosensores Taller de prototipos	Área de 1,000 m ² , incluyendo cubículos para profesores Drenaje para corrosivos Aire, gas y regulación eléctrica Agua caliente Internet Iluminación y ventilación adecuada Seguridad Extractores Baños

También es necesario vincularse a través de convenios con el Centro de Nanociencias y Nanotecnología, para que los estudiantes tengan acceso a laboratorios especializados de microscopía y caracterización de materiales, que les permitan lograr las competencias profesionales y ampliar las áreas terminales del programa educativo, así mismo los investigadores del Centro contarían con becarios, ayudantes de investigación y futuros estudiantes de posgrado.

A continuación se enlista el material y equipo que posee dicho Centro:

- **Ablación láser**, que cuenta con un equipo de análisis de superficies RIBER, un láser de alta energía y un analizador óptico.

- **Materiales luminiscentes**, con un espectrómetro Oriel equipado con CCD, reactor de alta presión-alta, lámpara de Xe-Hg de 600 watts, láser pulsado de YAG:Nd, sistema de depósito de películas delgadas por ablación por laser asistido por resonancia electrónica por ciclotrón (ECR-PLD), cámara de depósito de películas delgadas de Erosión Iónica asistido por radiofrecuencia y DC, sistema de depósito de películas delgadas por el método de vapores organometálicos (MOCVD), hornos tubulares y muflas de alta temperatura.
- **Catálisis ambiental**, con un sorptómetro para la determinación de áreas superficiales, un equipo de termodesorción de especies adsorbidas, espectrofotómetros de ultravioleta-visible, infrarrojo con transformada de Fourier y Raman de sólidos, analizadores de gases por cromatografía y ultravioleta, espectrómetro de masas, microreactores de flujo continuo para la evaluación de las propiedades catalíticas
- **Microscopía electrónica**, que cuenta con un microscopio de transmisión (TEM) con analizador de pérdidas de energía (PEELS) y uno de barrido (SEM) con analizador de dispersión de electrones (EDS), detector de electrones retrodispersados y catodoluminiscencia.
- **Difracción de rayos-x**, con cámara de tratamientos térmicos y análisis por haz rasante.
- **Análisis de superficies**, con equipos de espectroscopia de fotoelectrones (XPS), electrones Auger (AES), espectrofotómetro (SIMS) y un equipo de análisis químico por inducción de plasma.
- **Microscopía de tunelamiento**, con nanodispositivos y nanomanipuladores así como una cámara para estudios electroquímicos.
- **Nanoindentación**, con un equipo de microscopía de fuerza atómica.
- **Espectroscopías ópticas**, elipsómetro y espectrógrafo para análisis de plasmas transitorios.
- **Materiales ferroeléctricos**, equipos para elaboración de cerámicas y películas delgadas (ablación láser y espurreo catódico) así como equipo para la caracterización de sus propiedades de transporte electrónico.
- **Materiales magnéticos**, que cuenta con evaporadoras y equipos de medición de propiedades magnéticas.

5.4. Descripción de la estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería (Ensenada).

5.4.1 Funciones genéricas:

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Director	Planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realiza el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, además de administrar en forma óptima los recursos con que cuenta la Facultad, para lograr un nivel académico adecuado en la formación de profesionistas con alta calidad.
Subdirector	Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así su calidad académica a fin de que el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación se realice de acuerdo a los programas establecidos.
Coordinador de Planeación y Desarrollo Organizacional	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo para la elaboración de los planes de desarrollo de la Facultad, el diseño y operación de los sistemas de gestión de calidad, así como proponer las estructuras organizacionales implementando sistemas de evaluación permanentes, de acuerdo a la normatividad institucional
Coordinador de Desarrollo Organizacional	Desarrollar y organizar la elaboración de los planes de desarrollo, así como el manual de organización y procedimientos de la Facultad de acuerdo a la normatividad institucional.
Coordinador de Sistema de Gestión de Calidad	Dar seguimiento y mantenimiento al Sistema de Gestión de Calidad de la Facultad de Ingeniería, bajo la norma ISO 9001-2000
Coordinador de Información Académica	Coordinar el desarrollo y operación de la infraestructura de cómputo, telecomunicaciones y sistemas de información automatizados de la Facultad de Ingeniería.
Administrador de Redes de Cómputo	Administrar la red de cómputo y sistemas asegurando su buen funcionamiento, así como asesorar a docentes y administrados en su manejo.
Administrador	Es responsable de la administración de la Facultad, ante el Director de la misma, para lo cual debe programar, organizar, integrar, dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución.
Analista de Control de Presupuesto Ejercido	Atender ante las dependencias correspondientes, las actividades relacionadas con los trámites administrativos necesarios para el funcionamiento de los programas de la facultad, así como su control y seguimiento; gestionando además las solicitudes de académicos y alumnos que requieren de servicios administrativos específicos.

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Coordinador de Formación Básica	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa básica de los planes y programas de estudio; así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y coordinar la orientación psicopedagógica y servicio social comunitario.
Coordinador de Programa Educativo-Etapa Básica	Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.
Coordinador de Área-Etapa Básica	Coordinar y supervisar las actividades del personal académico del área, verificar el cumplimiento de los programas de estudio de las materias correspondientes, así como orientar a los alumnos de las mismas, en sus actividades académicas.
Personal Docente-Etapa Básica	Facilitador en el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.
Jefe de Laboratorio-Etapa Básica	Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.
Coordinador de Orientación Educativa y Psicológica	Coordinar las actividades de orientación educativa y psicológica a docentes y alumnos a través de la implementación de estrategias y métodos propios de las áreas de pedagogía y psicología.
Coordinador de Servicio Social Comunitario	Coordinar y supervisar las actividades del personal a su cargo, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.
Analista de Servicio Social Comunitario	Proporcionar a los alumnos toda la información necesaria para que realicen su servicio social comunitario, así como asesorarlo en el registro y acreditación del mismo.
Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudio, así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y la vinculación universitaria.
Auxiliar de Vinculación	Auxiliar en la vinculación entre el sector externo y la universidad mediante la promoción de los servicios que ofrece la Facultad de Ingeniería, tales como servicios comunitarios y profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Coordinador de Programa Educativo-Etapa Profesional	Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.
Coordinador de Área-Etapa Profesional	Coordinar y supervisar las actividades del personal académico del área, verificar el cumplimiento de los programas de estudio de las materias correspondientes, así como orientar a los alumnos de las mismas, en sus actividades académicas.
Personal Docente-Etapa Profesional	Facilitador en el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.
Jefe de Laboratorio-Etapa Profesional	Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.
Auxiliar de Laboratorio-Etapa Profesional	Preparar oportunamente el material de las prácticas de laboratorio correspondientes a su área, así como orientar a los alumnos en el manejo de material y equipo, además de llevar un control del mismo.
Coordinador de Vinculación	Fortalecer la comunicación y participación de la Facultad con otras instancias y sectores diversos de la sociedad en su conjunto; promoviendo los servicios que ofrece la Facultad principalmente en materia de servicios social profesional, prácticas profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.
Coordinador de Prácticas Profesionales	Promover la realización de las prácticas profesionales, proporcionándole al estudiante toda la información y asesoría necesaria para ello, con la finalidad de que aplique sus conocimientos en el ámbito productivo.
Coordinador de Titulación	Coordinar las diferentes alternativas de titulación que se ofrecen con los programas de estudio de licenciatura, especialidad y maestría, proporcionándole al pasante toda la información y asesoría necesaria para ello; así como supervisar la realización de todos los exámenes profesionales en las diferentes opciones.
Coordinador de Egresados	Mantener actualizado el padrón directorio de egresados con la finalidad de establecer un seguimiento de los mismos.
Coordinador de Servicio Social Profesional	Coordinar y supervisar las actividades del personal a su cargo, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.
Analista de Servicio Social Profesional	Proporcionar a los alumnos toda la información necesaria para que realicen su servicio social comunitario, así como asesorarlo en el registro y liberación del mismo.

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Auxiliar de Diseño Gráfico	Diseñar y elaborar la folleteria, constancias, material didáctico y presentaciones impresas y electrónicas para difundir las actividades académicas y culturales de la facultad, así como elaborar materiales de apoyo administrativo.
Coordinador de Posgrado e Investigación	Coordinar, planear, organizar y evaluar la Investigación científica y tecnológica y el Posgrado que se desarrollan en la Facultad o conjuntamente con otras instituciones.
Coordinador de Programa de Posgrado	Coordinar y supervisar las actividades del personal docente y alumnos adscritos al programa, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudio de posgrado.
Presidente de Subcomité de Área de Conocimiento MYDCI	Coordinar y supervisar las actividades del Subcomité Área de Campo de Conocimiento de la Maestría y Doctorado en Ciencias de la Ingeniería de Posgrado e Investigación de la Facultad.
Coordinador de Recursos Humanos	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, verificando la permanente actualización de los registros de la planta docente, personal administrativo y de servicios, así como realizar los trámites necesarios para la prestación de servicios al personal.
Coordinador de Control Escolar	Organizar y dirigir las actividades relativas a la administración escolar concerniente a los trámites necesarios que requieren realizar los alumnos para su ingreso, egreso y obtención de servicios conforme a los reglamentos universitarios correspondientes.
Coordinador de Cooperación Internacional e Intercambio Académico	Coordinar y fomentar el intercambio de maestros y alumnos, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio correspondientes al área que se llevarán en otras universidades; así como organizar la aplicación del sistema universitario de becas a alumnos.
Encargado de Apoyo Académico	Organizar y administrar el resguardo de las cartas descriptivas de los programas de estudio de la Facultad, proporcionando con ello la documentación requerida para las solicitudes de revalidación de estudios en otras Instituciones Educativas. Así como coordinar y promover la participación de los alumnos en el Sistema de Evaluación Docente.

5.5. Recursos financieros

Además de la partida presupuestal asignada, la carrera de Ingeniero en Nanotecnología contará con los recursos propios derivados de cuotas específicas y cobro de servicios prestados, así como recursos extraordinarios provenientes de diversos programas de financiamiento como el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI), el Fondo para la Modernización de la

Educación Superior (FOMES), la Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior (COEPES) y demás convocatorias para la obtención de apoyos gubernamentales y/o privados.

Adicionalmente, resulta factible la participación en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2011 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), para gestionar la modernización de equipamiento de laboratorios e infraestructura a través de la participación de los investigadores asociados al programa.

5.6. Mecanismo de operación de los Proyectos de Vinculación con valor en créditos

La Academia de la FIE será la encargada de revisar (contenidos y valor crediticio) y, en su caso, avalar, los proyectos de vinculación generados de manera colegiada. Como un ejemplo del tipo de proyecto de vinculación con valor de créditos, se presentan los siguientes ejemplos:

Aprovechamiento de la Energía Solar con dispositivos nanoestructurados

Descripción del Proyecto:

Puesta en operación de un sistema autosustentable de celdas fotovoltaicas nanoestructuradas para generar energía eléctrica.

Actividades:

Prácticas profesionales, ayudantías de investigación, ejercicio investigativo, servicio social profesional y estudios independientes.

Unidades de Aprendizaje obligatorias asociadas:

Escalamiento de Patentes
Ingeniería de Nanomateriales
Física de estado sólido

Unidades de Aprendizaje optativas asociadas:

Nanotecnología de semiconductores
Sistemas fotovoltaicos nanoestructurados

Diseño de un sensor óptico nanoestructurado

Descripción del Proyecto:

Desarrollar un sensor óptico nanoestructurado que opere en el rango de 430 - 442 nm.

Actividades:

Prácticas profesionales, ayudantías de investigación, intercambio estudiantil, ejercicio investigativo, servicio social profesional y estudios independientes.

Unidades de Aprendizaje obligatorias asociadas:

Ingeniería de Nanomateriales
Escalamiento de Patentes
Caracterización de dispositivos nanoestructurados

Unidades de Aprendizaje optativas asociadas:

Semiconductores
Nanotecnología de semiconductores
Sensores nanoestructurados

5.7. Tutorías académicas

En el sistema curricular flexible, las tutorías constituyen un factor importante en el grado de éxito que los estudiantes puedan tener durante su proceso formativo, así como en la disminución de índices de rezago, reprobación y deserción. Paralelamente, pretenden impactar el fortalecimiento de la toma de decisiones por parte de los alumnos.

Por ello la UABC, como parte de su política de atención integral al estudiante, considera el desarrollo de la tutoría como una actividad inherente al proceso de aprendizaje del estudiante y a la función docente, por lo cual se considera estratégica para la operación de los programas de estudio.

En el caso del programa de Ingeniero en Nanotecnología, se deberá contar con un sistema tutorial que de seguimiento personalizado al estudiante y además proporcione un soporte en cuanto al desarrollo de habilidades, el acceso a la información así como los conocimientos indispensables para utilizar los recursos disponibles de la UABC.

La tutoría, entendida como el acompañamiento y apoyo docente de carácter individual, ofrecido a los estudiantes como una actividad más de su currículum formativo, puede ser la palanca que sirva para una transformación cualitativa del proceso educativo de Ingeniero en Nanotecnología. La atención personalizada favorece una mejor comprensión de los problemas que enfrenta el alumno, por parte del tutor, en lo que se refiere a su adaptación al ambiente universitario, a las condiciones individuales para un desempeño aceptable durante su formación y para el logro de los objetivos académicos que le permitirán enfrentar los compromisos de su futura práctica profesional.

Es responsabilidad de la unidad académica la asignación oficial de horas tutoría a los académicos de tiempo completo y medio tiempo, para ofrecer al alumno apoyo y supervisión en temas de mayor dificultad en las diversas asignaturas y crear un clima de confianza entre tutor-alumno que permita al tutor conocer aspectos de la vida personal del alumno que influyen directa o indirectamente en su desempeño, así como señalar y sugerir actividades extracurriculares que favorezcan un desarrollo profesional integral del estudiante y brindar información académico-administrativa según las necesidades del alumno.

El perfil ideal del tutor para el programa educativo de Ingeniero en Nanotecnología comprende las siguientes características:

- a) Ser de tiempo completo o medio tiempo.
- b) Contar con el perfil de de Ingeniero en Nanotecnología o área de especialización afín.
- c) Contar con experiencia profesional en el área de nanotecnología o de especialización afín.
- d) Haber tomado cursos que apoyen la actividad tutorial.
- e) Estar informado de los servicios y programas generales de la UABC que apoyan a los estudiantes en su formación.
- f) Conocer los mecanismos de operación del programa académico.
- g) Tener capacidad para la planeación y seguimiento del estudiante en el proceso tutorial.
- h) Mantenerse actualizado en el campo donde ejerce la tutoría.
- i) Poseer habilidad para el manejo de la información.
- j) Escuchar y comunicarse adecuadamente con el alumno.
- k) Mantener una actitud positiva, tolerante y responsable ante el ejercicio de la tutoría.

Las funciones que realiza el tutor pueden desglosarse de la siguiente manera:

- 1. Orientar al alumno en la relación de sus materias y actividades de aprendizaje que conformarán su carga académica.
- 2. Propiciar la toma de decisiones como forma de reforzar la seguridad y elevar la responsabilidad profesional y personal del alumno.
- 3. Informar sobre la estructura y organización del plan de estudios de Ingeniero en Nanotecnología que cursa el alumno respecto a perfil de egreso de la carrera, cursos optativos, áreas de énfasis y otras modalidades para la obtención de créditos.
- 4. Identificar y apoyar al alumno que manifieste dificultades durante su desempeño escolar, canalizando aquellos casos especiales a las instancias correspondientes.
- 5. Organizar y programar las sesiones de tutorías dentro de su horario asignado por la coordinación de Nanotecnología donde deberá reunirse por lo menos en tres ocasiones cada semestre con su tutorado.
- 6. Llevar un expediente del tutorado, entregando un reporte semestral a la coordinación de Nanotecnología.

7. Atender las recomendaciones que se le hagan por parte de la coordinación de Nanotecnología derivado del análisis de desempeño de sus alumnos.

A su vez los alumnos tutorados tendrán las siguientes obligaciones:

1. Asistir por lo menos a tres sesiones cada semestre con el tutor que les fue asignado por la coordinación.
2. Atender a las recomendaciones del tutor en cuanto al desarrollo de actividades pertinentes para su desarrollo académico.

VI. PLAN DE ESTUDIOS

6.1. Perfil de ingreso

Tomando en cuenta las características de las carreras ofrecidas por la UABC en el área de las Ingenierías, y en lo particular la de Ingeniero en Nanotecnología, el aspirante a esta carrera, además del gusto natural por las ciencias exactas y de la ingeniería debe contar con:

Conocimientos básicos en las áreas de:

- Física y lógico-Matemáticas
- Química general
- Computación
- Inglés

Habilidades:

- Capacidad de organización
- Comunicación oral y escrita
- Hábito de estudio
- Trabajo en equipo

Actitudes y valores:

- Interés por el aprendizaje continuo
- Conciencia social
- Respeto por la vida y el medio ambiente
- Respeto por sus compañeros y la institución
- Servicio a su comunidad
- Disciplina para el trabajo
- Sentido del orden
- Proactivo y propositivo

6.2. Perfil de egreso

El egresado de Ingeniero en Nanotecnología es un profesionalista capaz de aplicar los conocimientos científicos, tecnológicos, humanísticos y de gestión para dar solución a las problemáticas de su propia disciplina, por lo que el profesionalista será competente para:

1.- Desarrollar dispositivos con base nanoestructurada aplicando los principios fundamentales de la ciencia que explica las propiedades físicas, químicas y bioquímicas de la materia a nivel nanométrico, y de esta manera contribuir al bienestar de la humanidad. Con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

2.- Integrar procesos nanotecnológicos en forma multidisciplinaria a partir de los principios de la ingeniería de nanomateriales, contribuyendo de esta manera al desarrollo industrial del país. Con un compromiso social y respeto al medio ambiente.

3.- Diseñar proyectos industriales en la fabricación de productos y ofertar servicios nanotecnológicos a partir de información tecnológica y científica (patentes, artículos científicos, etc.) existente, contribuyendo a resolver necesidades sociales determinadas considerando la salud y el medio ambiente.

4.- Gestionar de manera inter y multidisciplinaria proyectos nanotecnológicos, aplicando las técnicas económicas, administrativas y de negocios en el marco de la globalización industrial para su viabilidad comercial. Actuando con profesionalismo y espíritu de trabajo en equipo.

6.3. Campo ocupacional

El Ingeniero en Nanotecnología podrá aplicar sus competencias profesionales en todo tipo de proyectos nanotecnológicos, en las áreas de la medicina, electrónica, automotriz, cosmetología, óptica, computación, minería, entre otras. Su desempeño incide en el sector público en dependencias de los tres niveles de gobierno y organismos descentralizados, en el sector privado o como profesional independiente.

En el sector público:

- a) Sector salud
- b) En instancias reguladoras
- c) Instituciones de Educación y Centros de Investigación
- d) Dependencias de gobierno
- e) En trabajos de mejoramiento del medio ambiente y aprovechamiento de recursos naturales.
- f) En organismos que impulsan el desarrollo tecnológico
- g) Otras dependencias y entidades en el ámbito federal, estatal y municipal.

En el sector privado:

- a) Sector salud
- b) Sector educativo
- c) Departamentos de Investigación y Desarrollo
- d) En la industria de fabricación de materiales y equipo médico
- e) En la industria nanotecnológica
- f) En la industria del medio ambiente
- g) Empresas de servicios
- h) Empresas de desarrollo tecnológico

Como profesional independiente en:

- a) Asesoría y capacitación de personal en el área de nanotecnología.
- b) Realizando estudios y proyectos.
- c) Prestación de servicios profesionales independientes en el área.

6.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapa de formación

UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS DE LA ETAPA BÁSICA								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
1	Desarrollo humano	1		3		1	5	
2	Comunicación oral y escrita	1		3		1	5	
3	Introducción a la ingeniería	1		2		1	4	
4	Química general	2	2	1		2	7	
5	Cálculo diferencial	2		3		2	7	
6	Álgebra lineal	2		2		2	6	
7	Probabilidad y estadística	2		3		2	7	
8	Metodología de la investigación	1		2		1	4	
9	Programación	2	2	1		2	7	
10	Electricidad y magnetismo	2	2	1		2	7	
11	Cálculo integral	2		3		2	7	5
12	Estática	2	1	2		2	7	
13	Termodinámica	3		2		3	8	
14	Química orgánica	2	4			2	8	
15	Química inorgánica	2	4			2	8	
16	Calculo avanzado	2		3		2	7	
17	Ecuaciones diferenciales	2		3		2	7	11
18	Mecánica clásica	2	3			2	7	12
UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS DE LA ETAPA DISCIPLINARIA								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
19	Métodos numéricos	2	2	1		2	7	
20	Bioquímica	2	4			2	8	15
21	Fisicoquímica de superficies	2	4			2	8	
22	Teoría electromagnética	3		2		3	8	
23	Nanotecnología en el desarrollo humano	2		3		2	7	
24	Fundamentos de electrónica	2	2			2	6	
25	Biología molecular	2	4			2	8	
26	Física cuántica	2		2		2	6	
27	Síntesis y caracterización de nanomateriales	2	4			2	8	
28	Administración	3				3	6	
29	Física del estado sólido	2		2		2	6	
30	Ingeniería de nanomateriales	2	4			2	8	
31	Sistemas supramoleculares	2	4			2	8	
32	Caracterización de dispositivos nanoestructurados	2	4			2	8	27
33	Física y química computacional	2	4			2	8	

34	Gestión, comercialización y redes	1		3		1	5	
UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS DE LA ETAPA TERMINAL								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
35	Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados	1	4			1	6	
36	Desarrollo de prototipos nanoestructurados	1	4			1	6	30
37	Escalamiento de patentes	1	4			1	6	
38	Plan de negocios	2		3		2	7	
39	Ingeniería de procesos industriales	1	4			1	6	
40	Productos nanoestructurados	1	4			1	6	36
UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
41	Sociedad y medio ambiente	2		1		2	5	
UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS DE LA ETAPA DISCIPLINARIA								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
42	Química orgánica avanzada	2	4			2	8	
43	Química organometálica	2	4			2	8	
44	Óptica y acústica	1	2	1		1	5	
45	Mecánica cuántica	2		2		2	6	

UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS DE LA ETAPA TERMINAL								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
46	Semiconductores	2	3			2	7	
47	Fundamentos de contabilidad	1		3		1	5	
48	Biología celular	2	3			2	7	
49	Biocatálisis	2	3			2	7	
50	Bionanomateriales	2	3			2	7	
51	Bionanotecnologías	2	3			2	7	
52	Ingeniería ambiental	2	3			2	7	
53	Procesos nanocatalíticos	2	3			2	7	
54	Fisicoquímica ambiental	2	3			2	7	
55	Nanotecnología de semiconductores	2	3			2	7	
56	Sistemas fotovoltaicos nanoestructurados	2	3			2	7	
57	Sensores nanoestructurados	2	3			2	7	
58	Electrónica molecular	2	3			2	7	
59	Fotoelectrónica	2	3			2	7	
60	Legislación ambiental e industrial	3				3	6	

6.5. Características de las unidades de aprendizaje por área de conocimiento

CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS. OBLIGATORIAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
4	Química general	2	2	1		2	7	
5	Cálculo diferencial	2		3		2	7	
6	Álgebra lineal	2		2		2	6	
7	Probabilidad y estadística	2		3		2	7	
10	Electricidad y magnetismo	2	2	1		2	7	
11	Cálculo integral	2		3		2	7	5
12	Estática	2	1	2		2	7	
14	Calculo avanzado	2		3		2	7	
15	Química orgánica	2	4			2	8	
16	Química inorgánica	2	4			2	8	
17	Ecuaciones diferenciales	2		3		2	7	11
18	Mecánica clásica	2	3			2	7	12
19	Métodos numéricos	2	2	1		2	7	
20	Bioquímica	2	4			2	8	
22	Teoría electromagnética	3		2			8	
25	Biología molecular	2	4			2	8	
26	Física cuántica	2		2			6	
29	Física del estado sólido	2		2		2	6	
CIENCIAS BÁSICAS Y MATEMÁTICAS. OPTATIVAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
42	Química orgánica avanzada	2	4			2	8	
43	Química organometálica	2	4			2	8	
44	Óptica y acústica	1	2	1		1	5	
45	Mecánica cuántica	2		2		2	6	
48	Biología celular	2		1		2	5	
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA. OBLIGATORIAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
3	Introducción a la ingeniería	1		2		1	4	
9	Programación	2	2	1		2	7	
13	Termodinámica	3		2		3	8	
21	Fisicoquímica de superficies	2	4			2	8	
24	Fundamentos de electrónica	2	2			2	6	
27	Síntesis y caracterización de nanomateriales	2	4			2	8	
30	Ingeniería de nanomateriales	2	4			2	8	
31	Sistemas supramoleculares	2	4			2	8	
32	Caracterización de dispositivos nanoestructurados	2	4			2	8	27

33	Física y química computacional	2	4			2	8	
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA. OPTATIVAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
46	Semiconductores	2		2		2	6	
49	Biocatálisis	2		1		2	5	
50	Bionanomateriales	2		1		2	5	
54	Fisicoquímica ambiental	2		1		2	5	
INGENIERÍA APLICADA. OBLIGATORIAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
35	Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados	1	4			1	6	
36	Desarrollo de prototipos nanoestructurados	1	4			1	6	30
37	Escalamiento de patentes	1	4			1	6	
39	Ingeniería de procesos industriales	1	4			1	6	
40	Productos nanoestructurados	1	4			1	6	36
INGENIERÍA APLICADA. OPTATIVAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
51	Bionanotecnologías	2		1		2	5	
52	Ingeniería ambiental	2		1		2	5	
53	Procesos nanocatalíticos	2		1		2	5	
55	Nanotecnología de semiconductores	2		1		2	5	
56	Sistemas fotovoltaicos nanoestructurados	2		1		2	5	
57	Sensores nanoestructurados	2		1		2	5	
58	Electrónica molecular	2		1		2	5	
59	Fotoelectrónica	2		1		2	5	
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES. OBLIGATORIAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
1	Desarrollo humano	1		3		1	5	
2	Comunicación oral y escrita	1		3		1	5	
8	Metodología de la investigación	1		2		1	4	
23	Nanotecnología en el desarrollo humano	2		3		2	7	

CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES. OPTATIVAS								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
41	Sociedad y medio ambiente	2		1		2	5	
ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS. OBLIGATORIAS.								
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
28	Administración	3				3	6	
34	Gestión, comercialización y redes	1		3		1	5	
38	Plan de negocios	2		3		2	7	
ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS. OPTATIVAS.								

CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
47	Fundamentos de contabilidad	1		3		1	5	
60	Legislación ambiental e industrial	3				3	6	

6.6. Tipología de las unidades de aprendizaje

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPOLOGÍA
Desarrollo humano	3
Taller de desarrollo humano	2
Comunicación oral y escrita	3
Taller de comunicación oral y escrita	2
Introducción a la Ingeniería	3
Taller de introducción a la Ingeniería	2
Química general	3
Laboratorio de química general	2
Taller de química general	2
Cálculo diferencial	3
Taller de cálculo diferencial	2
Álgebra lineal	3
Taller de álgebra lineal	2
Probabilidad y estadística	3
Taller de probabilidad y estadística	2
Metodología de la investigación	3
Taller de metodología de la investigación	2
Programación	3
Laboratorio de programación	2
Taller de programación	2
Electricidad y magnetismo	3
Laboratorio de electricidad y magnetismo	2
Taller de electricidad y magnetismo	2
Cálculo integral	3
Taller de cálculo integral	2
Estática	3
Laboratorio de estática	2
Taller de estática	2
Termodinámica	3
Taller de termodinámica	2
Cálculo avanzado	3
Taller de cálculo avanzado	2
Química orgánica	3
Laboratorio de química orgánica	2
Química inorgánica	3
Laboratorio de química inorgánica	2
Ecuaciones diferenciales	3
Taller de ecuaciones diferenciales	2
Mecánica clásica	3

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPOLOGÍA
Laboratorio de mecánica clásica	2
Métodos numéricos	3
Laboratorio de métodos numéricos	2
Taller de métodos numéricos	2
Bioquímica	3
Laboratorio de bioquímica	2
Fisicoquímica de superficies	3
Laboratorio de fisicoquímica de superficies	2
Teoría electromagnética	3
Taller de teoría electromagnética	2
Nanotecnología en el desarrollo humano	3
Taller de nanotecnología en el desarrollo humano	2
Fundamentos de electrónica	3
Laboratorio de fundamentos de electrónica	2
Biología molecular	3
Laboratorio de biología molecular	2
Física cuántica	3
Taller de física cuántica	2
Síntesis y caracterización de nanomateriales	3
Laboratorio de síntesis y caracterización de nanomateriales	1
Administración	3
Física del estado sólido	3
Taller de física del estado sólido	2
Ingeniería de nanomateriales	3
Laboratorio de ingeniería de nanomateriales	1
Sistemas supramoleculares	3
Laboratorio de sistemas supramoleculares	1
Caracterización de dispositivos nanoestructurados	3
Laboratorio de caracterización de dispositivos nanoestructurados	1
Física y química computacional	3
Laboratorio de física y química computacional	2
Gestión, comercialización y redes	3
Taller de gestión, comercialización y redes	2
Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados	3
Laboratorio de introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados	2
Desarrollo de prototipos nanoestructurados	3
Laboratorio de desarrollo de prototipos nanoestructurados	1
Escalamiento de patentes	3
Laboratorio de escalamiento de patentes	1
Plan de negocios	3
Taller de plan de negocios	2

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPOLOGÍA
Ingeniería de procesos industriales	3
Laboratorio de ingeniería de procesos industriales	1
Productos nanoestructurados	3
Laboratorio de productos nanoestructurados	1
Sociedad y medio ambiente	3
Taller de sociedad y medio ambiente	2
Química orgánica avanzada	3
Laboratorio de química orgánica avanzada	2
Química organometálica	3
Laboratorio de química organometálica	2
Óptica y acústica	3
Laboratorio de óptica y acústica	2
Taller de óptica y acústica	2
Mecánica cuántica	3
Taller de mecánica cuántica	2
Semiconductores	3
Laboratorio de semiconductores	2
Fundamentos de contabilidad	3
Taller de fundamentos de contabilidad	2
Biología celular	3
Laboratorio de biología celular	2
Biocatálisis	3
Laboratorio de biocatálisis	2
Bionanomateriales	3
Laboratorio de bionanomateriales	2
Bionanotecnologías	3
Laboratorio de bionanotecnologías	2
Ingeniería ambiental	3
Laboratorio de ingeniería ambiental	2
Procesos nanocatalíticos	3
Laboratorio de procesos nanocatalíticos	2
Fisicoquímica ambiental	3
Laboratorio de Fisicoquímica ambiental	2
Nanotecnología de semiconductores	3
Laboratorio de nanotecnología de semiconductores	2
Sistemas fotovoltaicos nanoestructurados	3
Laboratorio de sistemas fotovoltaicos nanoestructurados	2
Sensores nanoestructurados	3
Laboratorio de sensores nanoestructurados	2
Electrónica molecular	3
Laboratorio de electrónica molecular	2
Fotoelectrónica	3

UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPOLOGÍA
Laboratorio de fotoelectrónica	2
Legislación ambiental e industrial	3

6.7. Mapa curricular

Tronco Común del Área de las Ingenierías				Mapa Curricular de Ingeniero en Nanotecnología											
Etapa Básica				Etapa disciplinaria						Etapa Terminal					
1	2	3		4	5	6		7	8						
Desarrollo humano HC1 - HT3 CR5	Probabilidad y estadística HC2 - HT3 CR7	Termodinámica HC3 - HT2 CR8		Métodos numéricos HC2 HL2 HT1 CR7	Fundamentos de electrónica HC2 HL2 - CR6	Física del estado sólido HC2 - HT2 CR6		Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados HC1 HL4 - CR6	Ingeniería de procesos industriales HC1 HL4 - CR6						
Comunicación oral y escrita HC1 - HT3 CR5	Metodología de la investigación HC1 - HT2 CR4	Química orgánica HC2 HL4 - CR8		Bioquímica HC2 HL4 - CR8	Biología molecular HC2 HL4 - CR8	Ingeniería de nanomateriales HC2 HL4 - CR8		Desarrollo de prototipos nanoestructurados HC1 HL4 - CR6	Productos nanoestructurados HC1 HL4 - CR6						
Introducción a la ingeniería HC1 - HT2 CR4	Programación HC2 HL2 HT1 CR7	Química inorgánica HC2 HL4 - CR8		Fisicoquímica de superficies HC2 HL4 - CR8	Física cuántica HC2 - HT2 CR6	Sistemas supramoleculares HC2 HL4 - CR8		Escalamiento de patentes HC1 HL4 - CR6	Optativa						
Química general HC2 HL2 HT1 CR7	Electricidad y magnetismo HC2 HL2 HT1 CR7	Cálculo avanzado HC2 - HT3 CR7		Teoría electromagnética HC3 - HT2 CR8	Síntesis y caracterización de nanomateriales HC2 HL4 - CR8	Caracterización de dispositivos nanoestructurados HC2 HL4 - CR8		Plan de negocios HC2 - HT3 CR7	Optativa						
Cálculo diferencial HC2 - HT3 CR7	Cálculo integral HC2 - HT3 CR7	Ecuaciones diferenciales HC2 - HT3 CR7		Nanotecnología en el desarrollo humano HC2 - HT3 CR7	Administración HC3 - - CR6	Física y química computacional HC2 HL4 - CR8		Optativa	Optativa						
Álgebra lineal HC2 - HT2 CR6	Estática HC2 HL1 HT2 CR7	Mecánica clásica HC2 HL3 - CR7		Optativa	Optativa	Gestión, comercialización y redes HC1 - HT3 CR5		Optativa	Optativa						
		Optativa		Optativa		Optativa									
	Ciencias básicas y matemáticas	Ciencias de la ingeniería			U.A. INTEGRADORAS			PRACTICAS PROFESIONALES CR 10							
	Ciencias sociales y humanidades	Económico administrativas	Ciencias de la nanotecnología		REQ. OBLIGATORIO REQ. RECOMENDADO			PROYECTOS DE VINCULACIÓN CR 2							

6.8. Descripción cuantitativa del Plan de Estudios

Distribución de créditos por etapa de formación

ETAPA	OBLIGATORIOS	OPTATIVOS	TOTALES	%
Básica	118	5	123	35.14
Disciplinaria	115	27	142	40.57
Terminal	37	36	73	20.85
Prácticas profesionales	10	-	10	2.85
Proyectos de vinculación	-	2	2	0.57
Totales	280	70	350	100
Porcentajes %	80	20	100	

Distribución de unidades de aprendizaje por etapa de formación

ETAPA	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTALES	%
Básica	18	1	19	37.25
Disciplinaria	16	4	20	39.21
Terminal	6	6	12	23.52
Totales	40	11	51	100
Porcentajes %	78.43	21.56	100	

Distribución de créditos obligatorios por área de conocimiento

ÁREA	OBLIGATORIOS	PORCENTAJES %
Ciencias básicas y matemáticas	128	47.40
Ciencias de la ingeniería	73	27.03
Ingeniería aplicada	30	11.11
Ciencias sociales y humanidades	21	7.77
Económico Administrativas	18	6.66
Totales	270	100

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

7.1. Evaluación del plan de estudios

De acuerdo con el estatuto escolar de la UABC, en el capítulo octavo, artículo 151 que a la letra dice: “La evaluación de los Programas Educativos se llevará a cabo por las unidades académicas que imparten los programas educativos, conjuntamente con las coordinaciones que tengan a su cargo vigilar el desarrollo del programa en los términos señalados en el estatuto general. La evaluación se efectuará cada dos años o de manera extraordinaria cuando así lo determine el rector.”

La evaluación será de tipo diagnóstico, dicho diagnóstico se estructurará en forma interna y externa, la interna contemplará la opinión de los alumnos, académicos y directivos, la externa a egresados y empleadores, adicionando a estos los requerimientos o recomendaciones de los organismos evaluadores como lo son CIEES, Organismos acreditadores reconocidos por COPAES, así como los avances tecnológicos y científicos del área del conocimiento.

En la evaluación interna, se analizará la congruencia entre contenidos de las unidades de aprendizaje, actualización de estos conforme al avance científico, continuidad y secuencia entre unidades de aprendizaje, aplicación de la instrumentación didáctica en el proceso de aprendizaje integral, de los índices de retención, deserción, reprobación y aprobación escolar, de los perfiles de los maestros y su actualización hasta el momento, de la infraestructura y equipo de apoyo para la operatividad de las tareas académicas de maestros y alumnos.

Dentro de la evaluación externa se verificará el logro de los objetivos institucionales propios del programa, en los egresados, evaluación del funcionamiento de: Servicio Social, Prácticas Profesionales, Proyectos de Vinculación con valor en créditos, así como los convenios de vinculación; campo profesional, opinión de empleadores y opiniones externas. Con esta evaluación se pretende contrastar la eficiencia del Programa educativo con respecto al medio social y productivo en un entorno geográfico, el resultado servirá para apoyar la toma de decisiones, las cuales podrán ser: actualizar o en su caso modificar el programa en cuestión.

7.2. Evaluación del aprendizaje

Según lo establecido en el Artículo 63 del Estatuto Escolar de la UABC, la evaluación de los procesos de aprendizaje tiene por objeto que las autoridades universitarias, los académicos y alumnos dispongan de la información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua; que los alumnos conozcan el grado de aprovechamiento académico que han alcanzado y, en su caso, obtengan la promoción y estímulo correspondiente; y evidenciar las competencias adquiridas durante el proceso de aprendizaje.

La Universidad aplicará periódicamente evaluaciones de carácter institucional que revelen el grado de aprendizaje de los alumnos inscritos en un programa educativo, con el propósito de disponer de la información adecuada para valorar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua.

El Estatuto Escolar considera evaluaciones de carácter institucional: a) los exámenes departamentales, b) los exámenes de trayecto, c) los exámenes de egreso, y d) los demás que se determinen para cumplir con los propósitos establecidos en el que precede.

También establece que si la unidad académica lo estima conveniente, los exámenes parciales, ordinarios y extraordinarios se aplicarán de manera colegiada bajo la modalidad de examen departamental.

La aplicación de exámenes departamentales tiene como objetivos específicos conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la unidad de aprendizaje que cursa; verificar el grado de avance del programa de la unidad de aprendizaje de conformidad con lo establecido en el presente estatuto, y conocer el grado de homogeneidad de los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma unidad de aprendizaje que recibieron el curso con distintos profesores.

Los exámenes de trayecto son una variante de la evaluación departamental, que tienen como propósito específico evaluar las competencias académicas adquiridas por los alumnos al terminar una o más etapas de formación del plan de estudios en el que se encuentren inscritos, o en los periodos escolares específicos que determine la unidad académica.

De manera interna, la etapa básica se evaluará mediante exámenes colegiados de ciencias básicas y matemáticas durante el transcurso de los semestres. Mientras que de manera externa se aplicará el Examen Intermedio de Licenciatura para Ciencias Básicas e Ingeniería (EXIL-CBI) antes de ingresar a la etapa disciplinaria, y para la trayectoria completa el Examen de Egreso de Licenciatura (EGEL); ambos exámenes externos pertenecientes al Centro de Evaluación Nacional (CENEVAL)

Los exámenes de egreso de un plan de estudios tienen como propósito específico determinar el grado de aprovechamiento global del alumno al concluir el plan de estudios correspondiente.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (2004) Procesos y procedimientos. México D.F

UNESCO. (1998). *Conferencia mundial sobre educación superior*.

Universidad Autónoma de Baja California. (2004). *Guía metodológica para el diseño o reestructuración de planes de estudio basados en competencias profesionales de las carreras de la Universidad Autónoma de Baja California*. Coordinación de Formación Básica. Mexicali, B.C.: UABC.

Universidad Autónoma de Baja California. (2007). *Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California 2007-2010* Mexicali, B.C.: UABC.

Universidad Autónoma de Baja California. (2006). *Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California* . *Gaceta Universitaria* Número 170 Mexicali, B.C. UABC.

Universidad Autónoma de Baja California. (1990). *Reglamento General de Exámenes Profesionales e Instructivo de Procedimientos para la Elaboración y Presentación de Examen Profesional*. Dirección General de Servicios Escolares. Mexicali, B.C.: UABC.

Universidad Autónoma de Baja California. (2004). *Reglamento General para la Presentación de Practicas Profesionales*. Comisión de Legislación. Mexicali, B.C.: UABC.

IX. DESCRIPCIONES GENÉRICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

9.1. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa básica

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Desarrollo humano

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias sociales y humanidades

Competencia:

Manejar los procesos del Desarrollo Humano a través de los fundamentos teóricos, del auto conocimiento y conocimiento del medio ambiente, para lograr un desenvolvimiento adecuado dentro de su profesión, con actitud de colaboración, respeto y confianza.

Evidencia de desempeño:

- Participación en actividades de aprendizaje de forma individual, de equipo y grupo
- Elaboración de reportes solicitados, acordes a características indicadas en el programa
- Realizar ejercicios y dinámicas que permitan el aprendizaje en conjunto a sus compañeros
- Presentar evaluaciones (oral y/o escritas)
- Entrega de carpeta de trabajo final (compilación de ejercicios, registro de experiencias en taller, etc.)

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
1		3			1	5	

Contenidos Temáticos

- Desarrollo humano
- Relaciones humanas
- Autoestima y motivación
- Plan de vida y carrera

Referencias bibliográficas

Anda Muñoz, J.J. (1999). *La promoción del Desarrollo humano en un Continente en Crisis*. México: Fomes.

ANUIES (2004). *Ética y responsabilidad social*. México: ANUIES.

Cardenal Hernández, V. (1999). *El autoconocimiento y la autoestima en el desarrollo de la madurez personal*. México: Paidós.

Davidson, JUPP. (1999). *Asertividad*. México: Prentice Hall.

Fromm, E. (2003). *El arte de amar*. México: Paidós.

Goleman, D. (2002). *La inteligencia emocional*. México: Punto de lectura.

Lefrancois, R.G. (2001). *El ciclo de la vida*. México: Thomson Learning'

O'Connor, N. (2000). *Déjalos ir con amor*. México: Trillas.

Papalia, E.D., Wendkos, O. R. y Duskin Feldman, R. (2005). *Psicología del desarrollo en la infancia y la adolescencia*. México: McGraw-Hill.

Papalia, E.D., Wendkos, O.R. y Dunskin Feldman, R. (2004). *Desarrollo humano*. México: McGraw-Hill.

Rice, F.P. (1997). *Desarrollo humano*. México: Pearson.

- Rogers, C.R. (1991). *El proceso de convertirse en persona*. México: Paidós.
- Sherr, L. (2000). *Agonía, muerte y duelo*. México: Ed. Mañela Moderno.
- Wilber, K. (1999). *La conciencia sin fronteras*. España: Ed. Cairós.
- Cope, M. (2001). *El conocimiento personal un valor seguro*. México: Prentice Hall.
- Coren, S. (2001). *Sensación y percepción*. México: McGraw-Hill.
- Fromm, E. (2000). *El miedo a la Libertad*. México: Paidós.
- Grotberg Henderson, E. (2006). *La resiliencia en el mundo de hoy: como superar las adversidades*. México: Gedisa.
- J Graig, G. (2001). *Desarrollo Psicológico*. México: Prentice Hall.
- Jampolski, G.G. (2002). *El poder curativo del amor*. México: Alamah.
- Moraleda, M. (1999). *Psicología del desarrollo; infantil, adolescencia, madurez y senectud*. México: Afaimega.
- Yáñez, Maggi; R.E. (2002). *Desarrollo humano y calidad: valores y actitudes*. México: Limusa.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Comunicación oral y escrita

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias sociales y humanidades

Competencia:

Aplicar las técnicas de comunicación, utilizando los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, para mejorar la capacidad de escuchar y expresar tanto las ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

Evidencia de desempeño:

- Exposiciones orales y elaboración de trabajos escritos donde se manifiesten las habilidades adquiridas, por ejemplo: exposición de temas haciendo uso de tecnología audiovisual (cañon, proyectores, etc.) y materiales didácticos
- Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)
- Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás, incrementando el espíritu de colaboración grupal.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
1		3			1	5	

Contenidos Temáticos

- Comunicación
- Hablar en público
- Comunicación no verbal
- Comunicación oral
- Comunicación escrita

Referencias bibliográficas

Basurto, H. (1999). *Curso de Redacción Dinámica*. México: Ed. Trillas.

Berlo, D.K. (1990). *El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica*. México: El Ateneo.

Cohen, S. (2003). *Redacción sin dolor*. México: Editorial Planeta.

Fernández Collado, C. y Dahnke, G.L. (1995). *La comunicación humana. Ciencia Social*. México: McGraw Hill.

Geler, O. (1994). *Sea un Buen Orador*. México: Ed. PAX.

Kolb, D.A., Rubin, I. (1989). *Psicología de las organizaciones. Experiencias*. México: Prentice Hall.

Mcesteve Madero, E. (2001). *Comunicación Oral*. México: Thombra Universidad.

Verderber, R.F. (2002). *Comunícate*. México: THOMSON Editores.

Davis, F. (1992). *La comunicación no verbal*. México: Alianza Editorial.

Mateos Muñoz, A.(1990). *Ejercicios ortográficos*. México: Ed. Esfinge.

Paoli, J. A. (1994). *Comunicación e información*. México: Trillas.
Un gesto vale más que mil palabras. laboris.net/Static/ca_entrevista_gesto.aspx
Comunicación no verbal. Bajado de Internet
<http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm>
Ortografía. Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Introducción a la ingeniería

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias de la ingeniería

Competencia:

Identificar el perfil profesional de cada una de las carreras de ingeniería correspondientes al tronco común, así como el manejo de herramientas y tecnológicas de las distintas áreas de la ingeniería, mediante la reafirmación de conceptos básicos de las matemáticas y revisiones de planes de estudio, para que el alumno seleccione el programa educativo a cursar con una actitud crítica, objetiva y responsable.

Evidencia de desempeño:

- Elaborar un ensayo de la rama de la ingeniería a cursar, atendiendo los criterios metodológicos del ensayo.
- Exposiciones grupales de los temas tratados en clase.
- Reportes de visitas identificando el papel del ingeniero en el campo laboral.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
1		2			1	4	

Contenidos Temáticos

- Introducción a la ingeniería
- Las matemáticas en la ingeniería
- Herramientas de la ingeniería
- Ramas de la ingeniería

Referencias bibliográficas

Krik, E.V. (2002). *Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería*. México: LIMUSA

Pastor G. (2004). *Estadística Básica*. México: Trillas

Sarria Molina, A. (1999). *Introducción a la ingeniería civil*. México: McGraw-Hill

Cross, H. (1998). *Ingenieros y las torres de marfil*. México: McGraw-Hill

Romero Hernández, O., Muñoz Negrón, D. y Guerrero Hernández, S. *Introducción a la ingeniería un enfoque industrial*. THOMSON

Baca Urbina, G. *Introducción a la ingeniería*. McGraw-Hill.

Pike, W.R. y Guerra, G.L. (1991). *Optimización en ingeniería*. México: Ediciones Alfaomega.

Colegio de Ingenieros Civiles. (1996). *La ingeniería civil mexicana*. Edición Única.

Videocintas en Biblioteca Universitaria

- Grandes Terremotos (San Francisco)
- En busca de Machu Pichu
- Máquinas extraordinarias
- El Nilo (Río de los dioses)
- Las siete maravillas del Mundo Antiguo.

Discovery Channel

- Problemas del medio ambiente
- Problemas del medio ambiente urbano

Serie Ciencia y Tecnología. Barsa Internacional.

Ramírez Torres, R. *La empresa y su estructura administrativa*. Trillas.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Química general

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar el conocimiento de las propiedades químicas de la materia, en el manejo de diversos materiales y equipo, a través del desempeño de actividades teórico-prácticas aplicadas en distintos procesos de la ingeniería, con una actitud de responsabilidad y cuidando el medio ambiente.

Evidencia de desempeño:

- Portafolio que incluya: resolución de problemas en talleres, tareas y exámenes y reportes de prácticas de laboratorio.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	2	1			2	7	

Contenidos Temáticos

- Conceptos generales de señales y sistemas discretos y continuos
- Convertidores de analógico a digital
- Transformada Z
- Transformada discreta de Fourier
- Filtros digitales
- Aplicaciones de PDS en bioingeniería

Referencias bibliográficas

Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., & Escalona y García, H. J. (1998). [Química: La ciencia central](#). México: Pearson Educación.

Chang, R., Zugazagoitia Herranz, R., Reza, J. C., & Jasso Hernán D□ Bourneville, E. (2007). [Química](#). México: McGraw-Hill/Interamericana.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Cálculo diferencial

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la diferenciación de funciones, mediante el uso de límites y teoremas de derivación, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad

Evidencia de desempeño:

- Elaboración de un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

- Funciones de una variable
- Límites y continuidad
- La derivada
- Aplicación a la derivada

Referencias bibliográficas

Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable, Transcendentes tempranas*. Thomson_ Learning.
Leithold, L. (1998). *El Cálculo*. Ed. Oxford.
Larson, H. Edwards. (2006). *Cálculo I*. McGraw-Hill
Thomas, (2005). *Cálculo una variable*. Pearson Addison Wesley.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Álgebra lineal

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Emplear el sistema de los números complejos, y el álgebra matricial, mediante la aplicación de sus distintas representaciones y propiedades de operación, para resolver e interpretar problemas cotidianos y de ingeniería, con actitud reflexiva, disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y tolerancia.

Evidencia de desempeño:

- Resolución de ejercicios, tareas, exámenes y problemas a través de talleres siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		2			2	6	

Contenidos Temáticos

- Sistemas de numeración
- Polinomios
- Vectores y matrices
- Sistemas de ecuaciones lineales y determinantes

Referencias bibliográficas

Grossman, S.I. (2008). *Álgebra lineal*. McGraw-Hill.
Spiegel Murria, R. (2008). *Álgebra superior*. McGraw Hill interamericano.
Lay, D.C. (2007). *Álgebra lineal y sus aplicaciones*. Pearson Educación.
Reyes Guerrero, A. (2005). *Álgebra superior*. Thomson.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Probabilidad y estadística

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Estimar el comportamiento de sistemas y procesos de ingeniería, mediante la aplicación de las técnicas y metodologías de estimación e inferencia estadística, así como el uso de herramientas computacionales, para identificar áreas de oportunidad que coadyuven a la solución de problemas del área de ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo, objetividad, honestidad y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

- Elaboración, presentación y exposición de reportes de actividades orientadas al estudio del comportamiento de un sistema o proceso, en el cual especifique la técnica de muestreo seleccionada, así como el desarrollo, metodología, análisis e interpretación de resultados.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

- Estadística descriptiva
- Probabilidad
- Distribución de probabilidad
- Teoría de estimación
- Prueba de hipótesis

Referencias bibliográficas

Montgomery, D. C.(2001). *Probabilidad y Estadística con aplicaciones a la Ingeniería*. México: Mc Graw Hill.

Seymour Lipschutz, J.S. (2002). *Introducción a la Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.

Triola, M.F. (2000). *Estadística Elemental*. México: Editorial Pearson,

Walpole-Myers. (1999). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Metodología de la investigación

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias sociales y humanidades

Competencia:

Aplicar la metodología de la investigación científica, utilizando los conocimientos teórico-práctico del ejercicio investigativo, para la realización de un protocolo de investigación, con una actitud crítica, responsable y de trabajo en equipo.

Evidencia de desempeño:

- Presentación escrita y oral de un protocolo de investigación relacionado con el área de la ingeniería, aplicando la metodología de la investigación científica, cuidando la redacción de una manera clara, formal, y con el apoyo de equipo audiovisual.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
1		2			1	4	

Contenidos Temáticos

- Introducción a la investigación científica
- Planteamiento de un problema de investigación
- Fundamentos esquemáticos
- Protocolo de investigación

Referencias bibliográficas

Bernal, C. (2000). *Metodología de la investigación para administración economía*. Colombia: Pearson.

Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Ibáñez, B. (1997). *Manual para la elaboración de tesis*. México: Trillas.

Llores Báez, Luis y Castro Murillo, M.(2008). *Didáctica de la investigación: una propuesta formativa para el desarrollo de la creatividad y la inteligencia*. México: Porrúa.

Méndez, I. et al. (2001). *El protocolo de investigación*. México: Trillas.

Mûnch, L. y Angeles, E. (2002). *Métodos y técnicas de investigación*. México: Trillas.

Muñoz, C. (1998). *Como elaborar y asesorar una investigación de tesis*. México: Prentice Hall.

Schmelkes, C. (1998). *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación*. México: Oxford.

Taborda, H. (1997). *Como hacer una tesis*. México: Tratados y manuales Grijalbo.

Tena, A. y Rivas, R. (2000). *Manual de investigación documental*. México: Plaza y Valdéz.

Walker, M. (2000). *Como escribir trabajos de investigación*. España: Gedisa.

Zorrilla, S. (1999). *Introducción a la metodología de la investigación*. México: Aguilar León y Cal Editores.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Programación

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias de la ingeniería

Competencia:

Generar soluciones a problemas de procesamiento de información, mediante la utilización de la metodología de la programación, para desarrollar la lógica computacional en la implementación de programas en el área de ingeniería, con una actitud analítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

- Compendio de problemas utilizando el desarrollo de programas y/o proyectos de aplicación, utilizando las herramientas de programación vistas en el curso.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	2	1			2	7	

Contenidos Temáticos

- Metodología para la solución de problemas
- Introducción al lenguaje de programación
- Estructuras de control de selección
- Estructuras de control de iteración
- Cadenas de caracteres y arreglos
- Funciones

Referencias bibliográficas

Aguilar, L.J. (2008). *Fundamentos de programación: algoritmos, estructuras de datos y objetos*.
Aguilar, L.J. y Zahonero, I. (2006). *Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos*. España: McGraw-Hill Interamericana.
Cairó, O. (2005). *Metodología de la programación: algoritmos, diagramas de flujo y programas*. México: Alfaomega Grupo Editor.
Deitel, H. (2004). *Como programar en C/C++*. México: Pearson Educación.
México: McGraw-Hill.
Schildt, H. (1992). *TurboC/C++: manual de referencia*. México: McGraw-Hill.
Schildt, H. (1994). *C Guía de autoenseñanza*. Madrid: Osborne/cGraw-Hill.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Electricidad y magnetismo

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos, mediante las leyes fundamentales del electromagnetismo a través de la aplicación del método científico para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo y actitud responsable.

Evidencia de desempeño:

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos eléctricos y magnéticos trabajados en el laboratorio. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretaciones de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	2	1			2	7	

Contenidos Temáticos

- Electrostática y la ley de Coulomb
- Potencial eléctrico y condensadores
- Principios de circuitos eléctricos
- Campo magnético

Referencias bibliográficas

Halliday, D. y Resnick, R. (2003). *Física 2*. México: CECSA.
Hecht, E. (2000). *Física: álgebra y trigonometría*. México: Thomson.
Latasa, F. (2004). *Electricidad y magnetismo: ejercicios y problemas resueltos*. España: Pearson/Prentice Hall.
Serway, R.A. (2005). *Electricidad y magnetismo*. México: Mc Graw-Hill.
Serway, R.A. (2005). *Física Tomo 2*. México: Mc Graw-Hill
Tippens, P.E. (1988). *Física: conceptos y aplicaciones*. México: Mc Graw-Hill.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Cálculo integral

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la integración de funciones, mediante la aplicación de los teoremas fundamentales del cálculo y las técnicas de integración apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y honestidad.

Evidencia de desempeño:

- Elaboración de un problemario el cual contemple los temas tratados y sus aplicaciones. Se debe anexar ejercicios resueltos en clase, talleres y tareas, incluyendo planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

- Antiderivación, integral definida y aplicaciones
- Funciones trascendentes
- Técnicas de integración
- Integrales impropias
- Coordenadas polares

Referencias bibliográficas

Larson, R., Hostetler, R.P., Edwards, B.H., y Heyd, D.E. (2006). *Cálculo I*. México: McGraw-Hill.
Leithold, L. (1998). *El Cálculo*. México: Oxford University Press.
Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable, trascendentes tempranas*. México: Cengage Learning.
Thomas, G.B. (2005). *Cálculo: una variable*. México: Pearson Addison Wesley.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Estática

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar conceptos y principios de las fuerzas que actúan sobre partículas y cuerpos rígidos, utilizando la metodología de la mecánica clásica, para resolver problemas de fenómenos físicos, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.

Evidencia de desempeño:

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos de fuerzas actuando sobre partículas y cuerpos rígidos. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	1	2			2	7	

Contenidos Temáticos

- Introducción a la mecánica clásica
- Estática de partículas
- Cuerpos rígidos, sistemas de fuerzas equivalentes
- Equilibrio de cuerpo rígido
- Centro de gravedad y momento de inercia
- Armaduras y máquinas simples
- Funciones trascendentes
- Técnicas de integración
- Integrales impropias
- Coordenadas polares

Referencias bibliográficas

Bedford, A. y Fowler, W. (2000). *Estática mecánica para ingeniería*. México: Editorial Pearson.
Beer, P., Russell, F. y Eisenberg E.R. (2005). *Mecánica para Ingenieros. Estática*. México: Mc Graw-Hill.
Hibbeler, R.C. *Mecánica para Ingenieros. Estática*. México: Prentice-Hall Hispanoamérica.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Termodinámica

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar las leyes de la termodinámica, mediante el uso de las técnicas analíticas propias de la matemática, para solucionar problemas relacionados con los fenómenos naturales y tecnológicos con actitud de respeto y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un reporte de un trabajo final donde se desarrolle el análisis de una problemática, utilizando técnicas y herramientas vistas en el curso, para impulsar el razonamiento del estudiante a fin de que llegue a conclusiones e investigue posibilidades.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
3		2			3	8	

Contenidos Temáticos

- Introducción
- Teoría cinética de gases
- Primera ley de la termodinámica
- Segunda y tercera ley de la termodinámica
- Energía libre y potencial químico

Referencias bibliográficas

1. [1] Abbott, M.M., Vanness, H.C., (1991): *Termodinámica*. 2a. ed. México: McGraw-Hill.
2. [2] Moran M.J., Shapiro H. N. (2003). *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*. Wiley; 5th ed. USA.
3. [3] Van Ness.H.C,(1983). *Understanding Thermodynamics*. Dover Publications, 3rd. edition. USA.
4. [4] Bejan A. (2006). *Advanced Engineering Thermodynamics*. Adrian . Wiley; 3rd edition USA.
5. [5] Sonntag R. E., Borgnakke C. and Van Wylen G. J , (2002). *Fundamentals of Thermodynamics*.Wiley; 6th edition
6. Ball D.B. (2004). *Fisicoquímica*. Thomson Editores. Mex.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Química orgánica

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Comparar las características de los compuestos orgánicos mediante el análisis de su estructura, sus propiedades fisicoquímicas y su reactividad con el fin de realizar la selección adecuada para el diseño y producción de dispositivos biomédicos, biomateriales y biocatalizadores, bajo los principios de respeto al medio ambiente y la preservación de la salud y la vida de las especies biológicas.

Evidencia de desempeño:

- Diario de reportes de laboratorio
- Cuaderno de problemas y ejercicios resueltos en los diferentes temas

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	

Contenidos Temáticos

- Grupos funcionales, formación de enlaces y estructura molecular
- Propiedades ácido-básicas y estereoquímica de compuestos orgánicos.
- Reactividad de compuestos orgánicos
- Propiedades fisicoquímicas de compuestos orgánicos

Referencias bibliográficas

- Bruice, P. Y. (2006). [*Essential organic chemistry*](#). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Karty, J. (2006). [*The nuts and bolts of organic chemistry: A student's guide to success*](#). San Francisco: Benjamin Cummings.
- Wade, L. G. (2006). [*Organic chemistry*](#). Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall.
- Solomons, T. W. G., & Fryhle, C. B. (2007). [*Organic chemistry*](#). Hoboken, N.J.: Wiley.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Química Inorgánica

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar las teorías de enlace al análisis de moléculas y nanoestructuras utilizando los conceptos de covalencia, ionización y coordinación para predecir el comportamiento físico-químico de tales entidades, en forma cuidadosa y responsable.

Evidencia de desempeño:

Resolver un problema teórico que demuestren una comprensión de los conceptos de la química inorgánica, así como un sólido entrenamiento en la aplicación de sus principios, mediante el uso de las técnicas experimentales.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	

Contenidos Temáticos

1. introducción
 2. Enlaces químicos
 - 2.1. Química de soluciones.
 - 2.2. Química de los compuestos de coordinación .
 - 2.3. Derivadas parciales de una función.
 - 2.4. La diferencia total de una función.
- Funciones compuestas.

Bibliografía

1.- James E. Huheey. QUÍMICA INORGÁNICA, Principios de estructura y reactividad. Harper & Row Latinoamericana 1817. 2008.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Cálculo avanzado

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo de funciones de varias variables, mediante el uso de teoremas de derivación e integración, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

Evidencia de desempeño:

- Elaboración de un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas sobre planos y superficies en el espacio, límites, derivadas e integrales de funciones de varias variables, campos vectoriales y sus correspondientes aplicaciones que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Ecuaciones diferenciales

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar los conceptos y procedimientos correspondientes al estudio de las ecuaciones diferenciales, en la resolución de problemas de fenómenos físicos, naturales, sociales, así como del área de ingeniería, con creatividad y realizando trabajos en equipo para promover el razonamiento crítico, la tolerancia, el respeto y la responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

- Portafolio de resolución de problemas en talleres, tareas y exámenes.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		3			2	7	Cálculo integral

Contenidos Temáticos

- Introducción a las ecuaciones diferenciales
- Técnicas de solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y aplicaciones
- Ecuaciones diferenciales de orden superior y sus aplicaciones
- Aplicaciones de la transformadora de Laplace

Referencias bibliográficas

Borrelli, R. L., Coleman, C. S., Juárez Parra, Y., & Barradas Bribiesca, I. (2002). *Ecuaciones diferenciales: Una perspectiva de modelación*. México: Oxford.

Ledder, G. (2006). *Ecuaciones diferenciales: Un enfoque de modelado*. México: McGraw-Hill.

Nagle, R. K., Saff, E. B., Snider, A. D., & Palmas Velazco, O. (2001). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. México: Limusa.

Simmons, G. F., & Abellanas Rapun, L. (1993). *Ecuaciones diferenciales: Con aplicaciones y notas históricas*. México: McGraw-Hill.

Spiegel, M. R., & Rivera García, H. (2002). *Ecuaciones diferenciales aplicadas*. México: Prentice Hall.

Zill, D.G. (2005). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones al modelado*. México: Ed. Thomson.

Zill, D.G., y Cullen, M.R. (2008). *Matemáticas avanzadas para Ingeniería I: ecuaciones diferenciales*. México: McGraw-Hill.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Mecánica Clásica

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia: *analizar los diferentes tipos de movimientos que existen en la naturaleza, así como su dinámica y energía, resolviendo problemas sencillos de mecánica clásica, para modelar conceptualmente fenómenos físicos, con una actitud creativa, crítica y reflexiva, con capacidad de observación, síntesis y abstracción.*

Evidencia de desempeño:

- Portafolio que incluya: Resolución de problemas, tareas, exámenes y reportes de prácticas de laboratorio.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	3				2	7	Estática

Contenidos Temáticos

1. Introducción
 - 1.1. El método científico
 - 1.2. Cantidades físicas fundamentales y derivadas
 - 1.3. Análisis dimensional
 - 1.4. Sistemas de unidades
2. Álgebra vectorial
 - 2.1. Cantidades escalares y vectoriales
 - 2.2. Componentes de un vector
 - 2.3. Suma de vectores
 - 2.3.1. Método geométrico
 - 2.3.2. Método analítico
 - 2.4. Producto de vectores
 - 2.4.1. Producto de un escalar por un vector
 - 2.4.2. Producto escalar de dos vectores
 - Producto vectorial de dos vectores

Bibliografía básica

Baird, D.C. 1995. **Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos**, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, México. .

- Halliday, D., Resnik, R, Walker, J., 2003, **Física, parte I**, Compañía Editorial Continental, México.
- Halliday, D., Resnik, R, Walker, J., 2007, **Fundamentals of Physics**, 8th edition, John Wiley & Sons, Inc. NY., USA. ISBN-10: 0470044721. ISBN-13: 978-0470044728.
- Oda, B., 1997. **Introducción al análisis gráfico de datos experimentales**, editado por la Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Serway, Raymond A., Faughn, Jerry S., 2009, **Fundamentos de Física**, 8^a edición, Cengage Universitaria, México. ISBN Pendiente

Bibliografía complementaria

- Soutas, Robert W., Inman, Daniel J. et al, 2009, **Mecánica para ingenieros, Dinámica, Edición Computacional**, 1^a edición, Cengage Universitaria, México. ISBN 970-830-011-X; ISBN13 978-970-830-011-7
- Feynman, R.P., Leighton, R.B., Sands M., 1987, **The Feynman Lectures on Physics, Vol. I**, Addison-Wesley, Read, Mass, Estados Unidos. ISBN-10: 0805390464 ISBN-13: 978-0805390469

9.2. Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa disciplinaria

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Métodos numéricos

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Aplicar métodos numéricos para la solución de problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, mediante razonamiento lógico y el apoyo de herramientas tecnológicas, con respeto, honestidad y disposición para el trabajo colaborativo.

Evidencia de desempeño:

Portafolio de resolución problemas de manera numérica, apoyados en herramientas tecnológicas, tanto en talleres, tareas y exámenes.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	2	1			2	7	

Contenidos Temáticos

- Conceptos
- Solución numérica de ecuaciones de una variable
- Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales
- Interpolación y extrapolación
- Ajustes de mínimos cuadrados
- Integración numérica
- Solución numérica de ecuaciones diferenciales
- Aplicaciones

Referencias bibliográficas

Dunn, S. M., Constantinides, A., & Moghe, P. V. (2006). [*Numerical methods in biomedical engineering*](#). Academic Press series in biomedical engineering. Amsterdam: Elsevier Academic Press.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Bioquímica

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la ingeniería

Competencia:

Reconocer las posibilidades de uso de enzimas, metabolitos y procesos metabólicos para la producción y diseño de dispositivos biomédicos, materias primas para bioempresas y procesos de fabricación en tecnologías limpias mediante el análisis de la función catalítica y la integración de procesos bioquímicos, con un enfoque de aplicación en problemas relacionados con la bioingeniería y una disposición al trabajo colaborativo en equipos multidisciplina

rios.

Evidencia de desempeño:

- Cuaderno de problemas teóricos resueltos durante el curso sobre aminoácidos y proteínas, catálisis enzimática, procesos redox celulares, procesos de transporte a través de membranas y biosíntesis de proteínas.
- Portafolio de proyectos realizados sobre propuestas de uso potencial de enzimas, metabolitos y procesos metabólicos.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	Química orgánica

Contenidos Temáticos

- Organización bioquímica de la célula
- Aminoácidos y proteínas: estructura y función
- Fundamentos de metabolismo
- Enzimas: cinética, especificidad y mecanismos de acción
- Potenciales redox y procesos biológicos
- Transporte a través de membranas
- Biosíntesis de proteínas
- El uso de enzimas en bioingeniería

Referencias bibliográficas

McKee, T., & McKee, J. R. (2009). [*Biochemistry: The molecular basis of life*](#). New York: Oxford University Press.

Nelson, D. L., Lehninger, A. L., & Cox, M. M. (2008). [*Lehninger principles of biochemistry*](#). New York: W.H. Freeman.

Voet, D., Pratt, C. W., & Voet, J. G. (2008). [*Fundamentals of biochemistry: Life at the molecular level*](#). Hoboken, NJ: Wiley.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Físicoquímica de superficies

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la ingeniería

Competencia: *aplicar las leyes que rigen el comportamiento fisicoquímico de la materia nanoestructurada para explicar sus propiedades y comportamiento, utilizando los principios generales de la Física y Química .*

Evidencia de desempeño:

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	Química orgánica

Contenidos Temáticos

- Introducción
- Fuerzas intermoleculares
- Coloides e interfaces

Referencias bibliográficas

- . Ali Mansoori. Principles of Nanotechnology. Worlf Scientific.2006.
- Guozhong Cao. Nanostructurs and Nanomaterials. Imperial Colleg Press. 2004.
- Peidong Yang. The Chemistry of Nanostructured Materials. World Scietific. 2003.
- Geoffrey A. Ozin and André. C. Arsenault. Nanochemistry. ESC Publishing. 2005.
- Charles Kittel. Introducción a la Física de Estado Sólido. Ed. Reverté. 1995.
- Anthony R. West. Basic Solid State Chemistry. 2004.
- L. Smart and E. Moore. Química de Estado Sólido. Addison-Wesley Iberoamericana. 1992.
- H. J. Goldsmid. Problemas de Física de Estado Sólido. Ed. Reverte. 2203.
- J. P. Mc Kevey. Física del Estado Sólido y de Semiconductores. Limusa. 1996.
- Michel Daune. Molecular Biophysics. Oxford University Press. 1999.
- Christof Koch. Bophysics of Computation. Oxford University Press. 2004.
- Robert J. Hunter . Foundations of Colloid Science. Oxford University Press, USA; 2 edition 2001.
- Nicholas A. Kotov. Nanoparticle Assemblies and Superstructures CRC. 2005.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre : Teoría Electromagnética

Etapas: Disciplinaria

Área de Conocimiento: Ciencias Básicas y Matemáticas

Competencia: Resolver problemas de electromagnetismo a través de los conceptos y las leyes que rigen el comportamiento de las partículas cargadas, de los campos eléctrico y magnético clásicos para explicar los fenómenos nanotecnológicos con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

Evidencia de desempeño:

Explicar el funcionamiento de un motor eléctrico tomando como base los principios del electromagnetismo.

Distribución :

<i>HC</i>	<i>HL</i>	<i>HT</i>	<i>HPC</i>	<i>HE</i>	<i>CR</i>	<i>Requisito</i>
3		2		2	8	

Contenidos Temáticos :

TEMAS

- Electrostática
- Corrientes eléctricas
- Magnetismo
- Inducción electromagnética
- Oscilaciones electromagnéticas
- Ecuaciones de Maxwell

Bibliografía básica

Resnick, R., Halliday, D., Krane, S. K., 2009, **Física, Vol. II**, 5ª reimpresión, Compañía Editorial Continental, México.

Serway, Raymond A., Jewett JW, 2009, **Electricidad y Magnetismo**, Cengage Universitaria, México. ISBN 970-830-063-2; ISBN13 978-970-830-063-6

Serrano V., García G. y Gutiérrez C., **Electricidad y Magnetismo**, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana/Pearson. ISBN: 9789684445017

Purcell, E.M., 2002, **Berkeley Physics Course, Vol. 2 (Electricidad y magnetismo)**, 2ª edición, Editorial Reverté, México. ISBN: 9788429143195 \$45.28 US Dlls.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Fundamentos de Electronica

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería

Competencia: Analizar el funcionamiento de circuitos mediante la aplicación de los principios de la electrónica para mejorar su aplicación en la industria, con responsabilidad y respeto al medio ambiente

Evidencia de desempeño:

Caracterizar el funcionamiento teórico práctico de un circuito.

Distribución:

HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
2	2			2	6	

Contenidos Temáticos:

- Introducción
- Circuitos de corriente alterna
- Materiales semiconductores
- Diodos
- Filtrado y regulación
- Transistor bipolar de juntura
- Amplificadores operacionales
- Convertidores analógico-digital y digital-analógico
- Dispositivos ópticos de potencia
- Lógica combinacional
- Lógica secuencial

Referencias bibliográficas:

Boylestad, R, Nashelsky L., 2003. **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos.** Pearson Education. México.

Maloney, T.J., 2001, **Modern industrial electronics.** Prentice Hall, New Jersey.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Biología molecular

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias biológicas y de la salud

Competencia:

Combinar la replicación, transcripción y traducción de ADN con la expresión genómica mediante un enfoque molecular de los procesos celulares con el fin de adquirir las bases de la manipulación de genes, con respeto a la naturaleza y una actitud creativa e innovadora.

Evidencia de desempeño:

- Cuaderno de ejercicios teóricos y prácticos resueltos donde integre su conocimiento de la replicación, transcripción y traducción de ADN con la expresión genómica y la manipulación genética.
- Diario de laboratorio con los reportes de las prácticas realizadas durante el semestre.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	

Contenidos Temáticos

- El núcleo: cromosomas, genes y código genético.
- El dogma central en biología molecular.
- Replicación y transcripción de ADN.
- Procesamiento de ARN.
- Variaciones en la expresión genómica.
- Ciclo celular y apoptosis.
- Producción de plásmidos para uso bioindustrial.

Referencias bibliográficas

Allison, L. A. (2007). *Fundamental molecular biology*. Oxford: Blackwell.
Karp, G. (2007). *Cell and molecular biology: Concepts and experiments*. Chichester: John Wiley.
Wilson, J., & Hunt, T. (2008). *Molecular biology of the cell: The problems book*. New York [u.a.]: Garland.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Física cuántica

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Evidencia de desempeño:

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		2			2	6	

Contenidos Temáticos

1- Teoría cuántica

1.1. Introducción histórica

1.2 **Funciones de onda y ecuación de Schrodinger**

1.3 **1.3 Problemas en una dimensión**

1.4. **Relaciones de Incertidumbre**

1.5. **Potenciales centrales, momento angular y espín**

1.6. **Operadores, matrices y notación de Dirac**

2- Aplicaciones en nanoestructuras

2.2.1 **Introducción a las estructuras cuánticas artificiales**

2.2.2 Electrones en cristal

2.2.3. **Sistemas cuánticos confinados**

2.2.4. Transporte electrónico en hetero-estructuras semiconductoras

2.2.5. Movimiento en un campo electromagnético

2.2.6 Métodos aproximados

Referencias bibliográficas

The Physics of low dimensional semiconductors, John H. Davies. Cambridge University Press

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Síntesis y caracterización de nanomateriales

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento:

Competencia:

Sintetizar y caracterizar nanomateriales a través de la aplicación de los fundamentos de la física, química y análisis, para desarrollar dispositivos nanométricos aplicables en la industria. Con honestidad y trabajo en equipo.

Evidencia de desempeño:

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	

Contenidos Temáticos

1.- Introducción

- 2.- Síntesis de nanomateriales de carbón
- 3. Síntesis de Nanoestructuras de Cero dimensiones: Nanopartículas
- 4. Síntesis de Nanoestructuras de una dimensión: Nanoalambres y nanorrodillos
- 5. Síntesis de nanoestructuras de dos dimensiones: Películas delgadas.
- 6. Síntesis de nanomateriales especiales.

Referencias bibliográficas

- 1.- Cao Guozhong. " Nanostructures and Nanomaterials. Imperial College Press. 2004.
- 2.- Michael J. O'Connell, Carbon Nanotubes, Properties and Applications, (Taylor and Francis, 2006).
- 3.- G. A. Somorjai, "Introduction to Surface Chemistry and Catalysis", (John Wiley, 1994).
- 4.- Peidong Yang. The Chemistry of Nanostructured Materials. World Scientific. 2003.
- 5.- G. A. Ozin and A. C. Arsenault. Nanochemistry. RSCP Publishing. 2005.
- 6.- Turco Liveri Vincenzo. " Controlled síntesis of nanoparticles in microheterogenous systems. Springer.2006.
- 7.- Crystalline materials. A. I. Gusey and A. A. Rempel. Cambridge International Science Publishing. 2003.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Administración

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Económico administrativas

Competencia:

Identificar y juzgar objetivamente la práctica administrativa aplicada en una empresa dada para demostrar comprensión del impacto que tiene la administración en el logro de objetivos de toda empresa: maximización del capital y la satisfacción de necesidades humanas.

Evidencia de desempeño:

- Compendio de prácticas, investigaciones y un manual de organización que identifique y valúe el proceso y las técnicas administrativas aplicadas por una empresa, de acuerdo con los aspectos pertinentes metodológicos, profesionales y éticos que se estudiaron durante el curso.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
3					3	6	

Contenidos Temáticos

- Administración y empresa
- Planeación
- Organización
- Dirección – Ejecución
- **Control y mejoramiento**

Referencias bibliográficas

Hicks, H. G., & Gullet, C. R. (1991). *Administración moderna*. México: CECSA.

Koontz, H., & O'Donnell, C. (1979). *Curso de administración moderna: Un análisis de sistemas y contingencias de las funciones administrativas*. México: McGraw-Hill.

Reyes Ponce, A. (1992). *Administración moderna*. México: Limusa.

Terry, G. R., Franklin, S. G., & Irwin, R. D. (1985). *Principios de administración*. México: CECSA.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Ingeniería de nanomateriales

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia:

Caracterizar materiales nanoestructurados apoyándose en la microestructura, propiedades mecánicas, mecanismos de reforzamiento para aplicarlo en productos de escala manométrica con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elegir los materiales nanoestructurados más adecuados para la fabricación de un producto de escala manométrica de aplicación particular.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	

- Introducción
- Síntesis, fabricación y procesamiento de materiales
- Estructuras de metales y cerámicas
- Estructuras de polímeros
- Compósitos
- Imperfecciones en sólidos
- Difusión
- Propiedades mecánicas y eléctricas
- Mecanismos de deformación y reforzamiento
- Fallas
- Diagramas de fase y Transformaciones de fase
- Tipos y aplicaciones de materiales
- Corrosión y degradación de materiales

Bibliografía

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Caracterización de dispositivos nanoestructurados

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia:

Aplicar los métodos específicos en la caracterización y estabilización de materiales a nivel nanométrico, mediante las técnicas de caracterización física y química para aplicarlo en productos de escala manométrica, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente

Evidencia de desempeño:

Elegir los materiales nanoestructurados más adecuados para la fabricación de un producto de escala manométrica de aplicación particular.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	

- Sistemas y procesos en vacío Síntesis, fabricación y procesamiento de materiales
- Métodos de Difracción
- Métodos de espectroscopía electrónica
- Procesos elementales en superficies . Adsorción y desorción
- Síntesis de nanomateriales en sistemas de alto vacío.
- Microscopías electrónicas
- Espectroscopías vibracionales y de desorción
- Síntesis de nanomateriales por CVD
- Síntesis de nanomateriales por métodos coloidales
-

Bibliografía

- 1.- K. Oura, V. G. Lifshits, A. A. Saranin, A. V. Zotov, M. Katayama, "Surface Science: An Introduction", (Springer, 2003)
- 2.- " An Introduction to Surface Chemistry", texto localizado en el sitio de red: <http://www.chem.qmw.ac.uk/surfaces/scc>
- 3.- G. A. Somorjai, "Introduction to Surface Chemistry and Catalysis", (John Wiley, 1994).
- 4.- H. Luth, " Surfaces and Interfaces of Solid Materials" (Springer, 1997).
- 5.- Cao Guozhong. " Nanostructures and Nanomaterials. Imperial College Press. 2004.
- 6.- Peidong Yang. The Chemistry of Nanostructured Materials. World Scientific. 2003.
- 7.- G. A. Ozin and A. C. Arsenault. Nanochemistry. RSCP Publishing. 2005.

9.3. Unidades de aprendizaje optativas de la etapa disciplinaria

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Química organometálica (OPTATIVA)

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias de la ingeniería

Competencia:

Determinar las propiedades fisicoquímicas de los compuestos organometálicos, mediante el análisis de sus características estructurales, tipos de enlace, reactividad y compatibilidad con tejidos para proponer usos adecuados en sistemas biofisiológicos, con actitud innovadora y disposición para el trabajo colaborativo multidisciplinario.

Evidencia de desempeño:

- Identificar en el laboratorio compuestos organometálicos por su reactividad y elaborar un compendio de análisis de casos que contenga la revisión de compuestos organometálicos en sus características estructurales, tipos de enlaces, reactividad y compatibilidad, así como una propuesta de uso en sistemas biofisiológicos.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	4				2	8	

Contenidos Temáticos

- Clasificación de compuestos organometálicos.
- Reactividad de compuestos organometálicos
- Catálisis homogénea y heterogénea.
- Funcionalización de compuestos no reactivos.
- Reacciones especiales.

Referencias bibliográficas

Astruc, D. (2007). [*Organometallic chemistry and catalysis*](#). Berlin: Springer.

Ward, T.R. (2009). *Bio-inspired Catalysts (Topics in Organometallic Chemistry)*. Nueva York: Springer.

Whyman, R. (2001). [*Applied organometallic chemistry and catalysis*](#). Oxford chemistry primers, 96. Oxford: Oxford University Press.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Óptica y acústica (OPTATIVA)

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ciencias básicas y matemáticas

Competencia:

Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos acústicos y ópticos mediante el estudio de las leyes fundamentales que los explican y el método científico para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con actitud responsable y disposición para el trabajo colaborativo.

Evidencia de desempeño:

- Portafolio que incluya: Resolución de problemas, tareas, exámenes y reportes de prácticas de laboratorio.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	1	1			2	6	

Contenidos Temáticos

- Fundamentos de ondas y oscilaciones
- Campo de sonido y ondas planas
- Propagación del sonido en el medio - reflexión, transmisión y absorción de ondas
- Resonancia y modos normales
- Introducción a la acústica de Fourier
- Teoría electromagnética, fotones y luz
- Propagación de la luz
- Óptica Geométrica
- Polarización, Interferencia y Difracción
- Estudio y Aplicación de Emisión Láser
- Introducción a la óptica de Fourier

Referencias bibliográficas

Crocker, M. J. (1998). *Handbook of acoustics*. New York: Wiley.
Hecht, E., Dal Col, R., Weigand Talavera, R., & Guerra Pérez, J. M. (1999). *Óptica*. Madrid: Addison Wesley.

9.4. Unidades de aprendizaje de la etapa terminal

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Plan de negocios

Etapas: Terminal

Área de conocimiento: Económico administrativas

Competencia:

Diseñar un plan de negocios mediante la aplicación de los fundamentos económico-administrativos y de mercadotecnia para desarrollar empresas nanotecnológicas con una visión integral de oportunidad e innovación con actitud emprendedora y compromiso social.

Evidencia de desempeño:

- Plan de negocios elaborado para una empresa de giro bioingenieril, en el que se transmita una idea financiera con fundamentación técnica, científica y financiera.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

- Introducción a los proyectos
- Innovación y creatividad
- Ingeniería de Procesos Nanotecnológicos
- Estrategia
- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Programación y presupuesto del proyecto
- Evaluación financiera
- Fuentes de Financiamiento del proyecto
- El capital humano: perfiles, equipo y liderazgo
- Presentación del plan de negocios

Referencias bibliográficas

Pinson, L. (2008). [*Anatomy of a business plan: A step-by-step guide to building a business and securing your company's future*](#). Tustin, Calif: Out of your Mind and Into the Marketplace.

DeThomas, A. & Derammelaere, S. (2008). [*Writing a Convincing Business Plan*](#). Gardners Books.

Abrams, R. M. (2003). [*The successful business plan: Secrets & strategies*](#). Palo Alto, CA: Planning Shop.

BU. Coss, 2004, ***Análisis y evaluación de proyectos de inversión***. 2ª edición. Limusa, México.

Ross, et al. 2000, ***Corporate Finance***. 5ª edición, McGraw- Hill, Estados Unidos.

A. Fuentes Zenón, 2003, ***Diseño de la estrategia competitiva***. UNAM, México.

Gabriel Baca. 2000, ***Evaluación de proyectos***. 2ª edición, McGraw – Hill, México.

M. Porter. 2001. ***Estrategia competitiva***. CECSA, México.

N. Sapag Chain, R. Sapag Chain. 2001. ***Preparación y evaluación de proyectos***. 4ª edición McGraw – Hill, México.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Ingeniería de Procesos Industriales

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Ingeniería aplicada

Competencia:

Diseñar y modelar equipos y materiales nanotecnológicos a través de la aplicación de las propiedades fisicoquímicas de los nanomateriales y de los procesos de industriales para aumentar la competitividad de la industria con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

- Portafolio de solución de problemas relativos a la producción de bienes y servicios, identificando su proceso de fabricación en sus distintas fases, hasta la obtención de un producto final.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
1	4				1	6	

Contenidos Temáticos

Referencias bibliográficas

Amstead, B. H., Ostwald, P. F., & Begeman, M. L. (1981). [*Procesos de manufactura: n SI*](#). México, D.F.: Compañía Editorial Continental.

DeGarmo, E. P. (1969). [*Materiales y procesos de fabricacion*](#). Buenos Aires, Mexico: Centro Regional de Ayuda Tecnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.).

Groover, M. P., Cordero Pedraza, C. R., Enríquez Brito, J., & Murrieta Murrieta, J. E. (2007). [*Fundamentos de manufactura moderna: Materiales, procesos y sistemas*](#). México, DF: McGraw-Hill.

Schey, J. A., León Cárdenas, J., & Pedroza Montes de O., J. C. (2002). [*Procesos de manufactura*](#). México: McGraw-Hill.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Productos Nanoestructurados

Etapas: Terminal

Área de Conocimiento : Ingeniería Aplicada

Competencia: Fabricar productos nanoestructurados mediante la aplicación de los procesos industriales, propiedades mecánicas, mecanismos de reforzamiento para diseñar dispositivos, equipos con responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Fabricar un producto nanoestructurado considerando sus propiedades y procesos

Distribución :

<i>HC</i>	<i>HL</i>	<i>HT</i>	<i>HPC</i>	<i>HE</i>	<i>CR</i>	<i>Requisito</i>
1	4			2	6	

Contenidos Temáticos:

- Introducción
- Estructuras de metales y cerámicas
- Estructuras de polímeros
- Imperfecciones en sólidos
- Difusión
- Propiedades mecánicas
- Mecanismos de deformación y reforzamiento
- Fallas
- Diagramas de fase
- Transformaciones de fase

Bibliografía básica

Callister, William D., 2006, **Materials Science and Engineering: An introduction**, Wiley. 7th edition. Estados Unidos. ISBN-10: 0471736961; ISBN-13: 978-0471736967.

Askerland, Donald R., 2005. **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**. 4^a edición. Thomson International. Estados Unidos. ISBN-10: 9706863613; ISBN-13: 978-9706863614

Ashby Michael, Jones D. R. H., 2005. **Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design**. Butterworth-Heinemann. 3rd edition. ISBN-10: 0750663804; ISBN-13: 978-0750663809.

9.5. Unidades de aprendizaje optativas de la etapa terminal

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Fundamentos de Contabilidad (OPTATIVA)

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Económico administrativas

Competencia:

Determinar los costos de producción y servicios individuales, aplicando técnicas de contabilidad y costos para la obtención y manejo de la información referente a la adquisición y aplicación de los insumos de la producción, de manera eficiente y responsable.

Evidencia de desempeño:

- Compendio de prácticas, exámenes escritos y un proyecto final de aplicación que identifique y valore el proceso y las técnicas de contabilidad y costos aplicadas por una empresa.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2		2			2	6	

Contenidos Temáticos

- Introducción a la contabilidad
- Necesidad de los sistemas de información contable
- El proceso contable de registro
- Los tipos de contabilidad
- Evaluación de inventarios
- La contabilidad de costos

Referencias bibliográficas

Del Río, C. (2000). *Costos I*. México: ECAFSA.
Hansen, D.R. (2003). *Administración de costos*. México: Thomson.
López Elizondo, A. (2003). *Contabilidad básica*. México: Thomson.
Romero López, A.J. (2004). *Principios de contabilidad*. México: McGraw-Hill.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Biología celular (OPTATIVA)

Etapas: Básica

Área de conocimiento: Ciencias biológicas y de la salud

Competencia:

Analizar la función celular relacionando los procesos biológicos y los elementos formales de la célula para establecer las bases del manejo de sistemas de producción en bioprocesos industriales, con un enfoque de sostenibilidad y una actitud respetuosa hacia los seres vivos.

Evidencia de desempeño:

- Portafolio que incluya: Resolución de problemas, tareas, exámenes y reportes de prácticas de laboratorio.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
2	3				2	7	

Contenidos Temáticos

- Organización interna de los seres vivos y naturaleza química de la célula.
- Regulación homeostática.
- La envoltura celular
- Mitocondrias, cloroplastos y bioenergética celular.
- Citoplasma y sistema endomembranoso.
- Desarrollo, herencia y genética molecular

Referencias bibliográficas

Alberts, B. (2008). [*Molecular biology of the cell*](#). New York: Garland Science.

Lodish, H. F. (2007). [*Molecular cell biology*](#). New York: W.H. Freeman.

Lodish, H., et al (2007). [*Molecular Cell Biology + Solutions Manual*](#). Nueva York: W. H. Freeman.

Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Nombre: Legislación ambiental e industrial (OPTATIVA)

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Económico administrativas

Competencia:

Interpretar los aspectos legislativos aplicables a la manufactura de dispositivos e instrumentos biomédicos, la propiedad industrial, la salud humana y el deterioro ambiental mediante el análisis de las leyes, normas y reglamentos relacionados para aplicarlos en el diseño e implementación de estrategias, proyectos o bioempresas, con una actitud de respeto a la naturaleza y a la legislación.

Evidencia de desempeño:

- Compendio de análisis de leyes realizados durante el curso sobre manufactura de dispositivos e instrumentos biomédicos, la propiedad industrial, la salud humana y el deterioro ambiental.
- Propuestas de estrategias para la implementación de soluciones a las problemáticas ambientales e industriales planteadas por el desarrollo, elaboradas con base en la legislación analizada.

HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
3					3	6	

Contenidos Temáticos

- Legislación sobre residuos peligrosos químicos y biológicos.
- Normas nacionales e internacionales en materia de salud.
- Normas nacionales e internacionales del ambiente.
- Tratados y convenios sobre sustentabilidad.
- Explotación de recursos naturales y procesos de producción.
- Propiedad industrial.
- Legislación sobre patentes e inventos.

Referencias bibliográficas

Bell, S., & McGillivray, D. (2006). [*Environmental law*](#). Oxford: Oxford University Press.
Bently, L., & Sherman, B. (2008). [*Intellectual property law*](#). Oxford: Oxford University Press.
Cornish, W. R., & Llewelyn, D. (2007). [*Intellectual property: Patents, copyright, trademarks & allied rights*](#). London: Sweet & Maxwell.
Legislación Nacional vigente en materia del ambiente, la sobreexplotación de recursos, normas sanitarias en la industria y la propiedad industrial.

X. APROBACIÓN DE CONSEJO TÉCNICO

XI. EVALUACIÓN EXTERNA

XII. ANEXOS

12.1 Cartas descriptivas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: DESARROLLO HUMANO
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 1 Horas Taller: 3 No. de créditos: 5
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

LIC. MARÍA DEL SOCORRO HERRERA DELGADO
PROF. MIGUEL DANIEL AGUILAR

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
SUBDIRECTOR MEXICALI

M.P.F. DORA ANGÉLICA DELGADO ARANDA

Vo.Bo.:
CARGO

M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
SUBDIRECTOR TECATE

LIC. PATRICIA ADELA ARREOLA O.

Vo.Bo.:
CARGO

M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUÍZ
SUBDIRECTOR ENSENADA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje, se ubica en la etapa básica, del área de Humanidades y fortalecerá la interacción social de los alumnos de ingeniería de carácter personal, académica y profesional, no requiere de conocimientos previo para cursarla y ofrece un espacio de reflexión que fortalezca la integración de los factores, biológicos, psicológicos y sociales que contribuyan a una formación integral y un desarrollo de las habilidades de interacción humana, dividida en unidades de estudio de naturaleza de teórico-practico, como una herramienta para su desarrollo personal y profesional.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Manejar los procesos del Desarrollo Humano a través de los fundamentos teóricos, del auto conocimiento y conocimiento del medio ambiente, para lograr un desenvolvimiento adecuado dentro de su profesión, con actitud de colaboración, respeto y confianza.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Participación en actividades de aprendizaje de forma individual, de equipo y grupo
Elaboración de reportes solicitados, acordes a características indicadas en el programa
Realizar ejercicios y dinámicas que permitan el aprendizaje en conjunto a sus compañeros
Presentar evaluaciones (oral y/o escritas)
Entrega de carpeta de trabajo final (compilación de ejercicios, registro de experiencias en taller, etc.)

UNIDAD 1. Desarrollo humano	
Competencia: Identificar las bases teóricas del desarrollo humano, por medio de lecturas guiadas, investigación, ensayos y técnicas vivenciales, para comprender el desarrollo personal y profesional de manera participativa y respetuosa.	
Contenido	Duración 16 horas
Encuadre (introducción a la materia, al programa, firma de carta compromiso de alumnos, explicación de la metodología y estilo de trabajo, conformación de equipos).	
1. Desarrollo humano	
1.1. Conceptos de desarrollo humano	
1.2. Teorías del desarrollo humano	
1.3. Etapas del desarrollo humano (físico, cognitivo y psicosocial)	
1.4. Aspectos que contribuyen al desarrollo humano (familiar, cultural, social, educativo, laboral, económico, político, etc.)	

UNIDAD 2. Relaciones humanas	
Competencia: Manejar los principios básicos de las relaciones humanas asertivas en su desarrollo personal, social y profesional. Mediante la investigación, métodos audiovisuales y técnicas vivenciales, para el logro de una interacción social funcional y participativa.	
Contenido	Duración 16 horas
2. Relaciones humanas	
2.1. Concepto de relaciones humanas	
2.2. Historia de las relaciones humanas	
2.3. Objetivo e importancia de las relaciones humanas	
2.4. La comunicación asertiva como base de las relaciones humanas	
2.5. Los campos de las relaciones humanas (aproximación con las ciencias)	

UNIDAD 3. Autoestima y motivación	
Competencia: Integrar técnicas orientadas al conocimiento de la autoestima y motivación, participando activamente de manera grupal e individual, para adquirir seguridad en su desempeño personal, académico y profesional, con apertura y respeto.	
Contenido	Duración 16 horas
3. Autoestima y motivación 3.1. Concepto de la autoestima, su desarrollo y fortalecimiento 3.2. Teorías de la motivación 3.3. Factores emocionales que afectan la motivación (estrés, ansiedad, frustración, asertividad, etc.)	

UNIDAD 4. Plan de vida y carrera	
Competencia: Explicar la importancia de las relaciones humanas asertivas en su desarrollo personal, social y profesional mediante la investigación, métodos audiovisuales y técnicas vivenciales para el logro de una interacción social funcional, mostrando una actitud objetiva, crítica y reflexiva.	
Contenido	Duración 16 horas
4. Plan de vida y carrera 4.1. Deseos, creencias y expectativas 4.2. Objetivos, metas de vida y trabajo 4.3. Calidad de vida y vida lograda 4.4. Proyecto de vida 4.4.1. Proyecto personal 4.4.2. Proyecto familiar 4.4.3. Proyecto social 4.4.4. Proyecto profesional	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Identificar las teorías del desarrollo humano	Investigación bibliográfica, Internet, video documental	Temario Lecturas	2 hrs.
2	Identificar las definiciones de las relaciones humanas	Que son las relaciones humanas y sus definiciones (role playing)	Lecturas	3 hrs.
3	Desarrollo de autoestima	Conocer quien soy y que he hecho hasta el momento para hacer crecer positivamente las relaciones con los demás	Diverso	1 hr.
4	Identificar las propias necesidades humanas	Proyecto de plan de vida	Material de lecturas	6 hrs.
5	Desarrollar de la asertividad en la vida	Manejo de ejercicios, en los cuales identifique las consecuencias de un comportamiento no asertivo	Material de lectura y tarjetas	1 hr.
6	Identificar las características de la vida lograda	Manejo de proyecto de vida , identificando sus deseos, creencias y expectativas	Revisión de lecturas.	2 hrs.
7	Desarrollar proyecto de vida	Elaboración de proyecto de vida	formatos	5 hrs.
8	Identificar los recursos de la persona	Elaboración de video en el cual identifique la actitud mental positiva, la resiliencia, la creatividad, la calidad personal, y la proactividad	Guión, cinta y videocámara	6 hrs.
9	Reconocer la importancia de la autoestima y su potencial como motivador	Ejercicios encaminados a la identificación y mejora de actitudes positivas	Formatos de ejercicios	2 hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente curso es teórico práctico y requiere de la participación dinámica del alumno, tanto en los trabajos grupales como en los individuales.

El alumno:

- Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito para detectar el nivel de conocimientos que posee con la finalidad de reconocer si es necesario una retroalimentación del proceso.
- Expondrá en equipo un tema predeterminado por el maestro.
- Analizar lecturas complementarias a los temas expuestos y participar en mesas redondas donde emitirá su opinión personal con actitud de respeto ante la diversidad de opiniones
- Realizar investigaciones, tareas y ejercicios en forma individual y en equipo.
- Elaborará un plan de vida en el cual definirá y concretará áreas que debe mejorar y como se logrará.

El maestro:

- Introducirá cada uno de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- aplicará con énfasis en áreas desarrollo humano mediante análisis y reflexión.
- Propiciará el aprendizaje significativo, utilizando herramientas tales como; dinámicas de grupo, mesas de trabajo, dramatización, análisis de casos, focus group.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación: El alumno deberá completar el mínimo de asistencias recomendado por el estatuto escolar de la UABC

Criterios Evaluación:

- | | |
|------------------------------------|------|
| 1. Participación y exposición | 20 % |
| 2. Dos Evaluaciones parciales | 20 % |
| 3. Trabajos | 30 % |
| 4. Trabajo final (carpeta de vida) | 30 % |

Los ejercicios y trabajos escritos deberán contener los siguientes criterios:

- Puntualidad en la entrega
- Presentación del trabajo
- Estructura
- Manejo de Contenidos

Las exposiciones por equipo deberán contener los siguientes criterios:

- Calidad
- Pertinencia
- Manejo de los contenidos
- Manejo de la presentación
- Utilizar herramientas multimedia

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Anda Muñoz, J.J. (1999). <i>La promoción del Desarrollo humano en un Continente en Crisis</i>. México: Fomes.</p> <p>ANUIES (2004). <i>Ética y responsabilidad social</i>. México: ANUIES.</p> <p>Cardenal Hernández, V. (1999). <i>El autoconocimiento y la autoestima en el desarrollo de la madurez personal</i>. México: Paidós.</p> <p>Davidson, J.P. (1999). <i>Asertividad</i>. México: Prentice Hall.</p> <p>Fromm, E. (2003). <i>El arte de amar</i>. México: Paidós.</p> <p>Goleman, D. (2002). <i>La inteligencia emocional</i>. México: Punto de lectura.</p> <p>Lefranciois, R.G. (2001). <i>El ciclo de la vida</i>. México: Thomson Learning'</p> <p>O'Connor, N. (2000). <i>Déjalos ir con amor</i>. México: Trillas.</p> <p>Papalia, E.D., Wendkos, O. R. y Duskin Feldman, R. (2005). <i>Psicología del desarrollo en la infancia y la adolescencia</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Papalia, E.D., Wendkos, O.R. y Dunskin Feldman, R. (2004). <i>Desarrollo humano</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Rice, F.P. (1997). <i>Desarrollo humano</i>. México: Person.</p> <p>Rogers, C.R. (1991). <i>El proceso de convertirse en persona</i>. México: Paidós.</p> <p>Sherr, L. (2000). <i>Agonía, muerte y duelo</i>. México: Ed. Mañela Moderno.</p> <p>Wilber, K. (1999). <i>La conciencia sin fronteras</i>. España: Ed. Cairos.</p>	<p>Cope, M. (2001). <i>El conocimiento personal un valor seguro</i>. México: Prentice Hall.</p> <p>Coren, S. (2001). <i>Sensación y percepción</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Fromm, E. (2000). <i>El miedo a la Libertad</i>. México: Paidós.</p> <p>Grotberg Henderson, E. (2006). <i>La resiliencia en el mundo de hoy: como superar las adversidades</i>. México: Gedisa.</p> <p>J Graig, G. (2001). <i>Desarrollo Psicológico</i>. México: Prentice Hall.</p> <p>Jampolski, G.G. (2002). <i>El poder curativo del amor</i>. México: Alamah.</p> <p>Moraleda, M. (1999). <i>Psicología del desarrollo; infantil, adolescencia, madurez y senectud</i>. México: Afaimega.</p> <p>Yáñez, Maggi; R.E. (2002). <i>Desarrollo humano y calidad: valores y actitudes</i>. México: Limusa.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 1 Horas Taller: 3 No. de créditos: 5
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

LIC. MARÍA DEL SOCORRO HERRERA DELGADO
PROF. MIGUEL DANIEL AGUILAR

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
SUBDIRECTOR MEXICALI

ANGÉLICA TANG LAY

Vo.Bo.:
CARGO

M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
SUBDIRECTOR TECATE

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica del área de Humanidades, da un especial énfasis al fortalecimiento de destrezas que permiten al alumno expresarse correctamente en distintas situaciones comunicativas (en forma espontánea o planificada) donde maneje adecuadamente la totalidad de un sistema lingüístico compuesto de elementos fonéticos, morfosintácticos, semánticos y discursivos que ayudan a mejorar sus habilidad para representar efectivamente las ideas.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar las técnicas de comunicación, utilizando los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, para mejorar la capacidad de escuchar y expresar tanto las ideas como experiencias, con una actitud de tolerancia y respeto hacia las personas.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

1. Exposiciones orales y elaboración de trabajos escritos donde se manifiesten las habilidades adquiridas, por ejemplo: exposición de temas haciendo uso de tecnología audiovisual (cañon, proyectores, etc.) y materiales didácticos
2. Redacción de diversos tipos de textos (trabajos escolares, solicitudes, proyectos, reportes, etc.)
3. Proyección de una actitud positiva hacia el trabajo de los demás, incrementando el espíritu de colaboración grupal.

UNIDAD 1. Comunicación	
Competencia: Identificar los conceptos generales de la comunicación, mediante el estudio de diversas teorías para alcanzar una comunicación efectiva comunicación personal, grupal e intergrupal con actitud crítica y reflexiva con responsabilidad.	
Contenido	Duración 12 horas
1. Comunicación	
Encuadre (introducción a la materia, al programa, entrega de compromisos, metodología, estilo de trabajo, conformación de equipos, videos documentales, exposiciones características de proyectos (elaboración video).	
1.1. Concepto alcances, importancia, funciones y fines de la comunicación	
1.2. Etapas evolutivas de la comunicación	
1.3. El proceso de la comunicación	
1.4. Modelos de comunicación, importancia y sus elementos. Aristóteles, Laswell, Shannon-Weaber, David K. Berlo, Raymond Ross	
1.5. Comunicación interpersonal (interacción): que es, características	
1.5.1. Metas y Objetivos	
1.5.2. Variables que influyen	
1.6. Barreras de la comunicación (interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, fisiológicas, administrativas)	
1.7. Niveles de la comunicación. (Intrapersonal, interpersonal, social, grupal, masiva, etc.)	

UNIDAD 2. Hablar en público

Competencia: Explicar la importancia del lenguaje no verbal apoyándose en herramientas audiovisuales y del papel que desempeñan en el proceso de la comunicación, para integrarlo afectivamente a su vida personal y académica con actitud crítica y con respeto

Contenido

Duración 12 horas

2. Hablar en publico

- 2.1. Tema y objetivo
- 2.2. Seleccionar un tema de un área de estudio
- 2.3. Análisis de la audiencia. Tipos de grupos.
- 2.4. Análisis de la ocasión y el ambiente
- 2.5. Escribir el objetivo del discurso
- 2.6. Seleccionar y reseñar el material de apoyo
- 2.7. Crear y mantener el interés de la audiencia
- 2.8. Elaborar una actitud positiva hacia usted como orador.
- 2.9. Alcanzar la calidad de conversación
- 2.10. Manejo de grupos difíciles

UNIDAD 3. Comunicación no verbal

Competencia: Analizar el contexto comunicativo, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos para hablar con propiedad al participar en conversaciones, debates, mesa respuesta, disertaciones, exposiciones y entrevistas, mostrando una actitud crítica, objetiva y con responsabilidad

Contenido

Duración 12 horas

3. Comunicación no verbal

- 3.1. La naturaleza del comportamiento de la comunicación no verbal.
- 3.2. Movimientos corporales.
- 3.3. Como se utilizan los movimientos del cuerpo.
- 3.4. Variaciones corporales.
- 3.5. Variaciones de género.
- 3.6. Kinestesia, paralenguaje, cronémica y proxémica.
- 3.7. Interferencias vocales (muletillas)
- 3.8. Características vocales.
- 3.9. Presentación personal.
- 3.10. La comunicación a través del control de su ambiente.

UNIDAD 4. Comunicación oral (verbal)

Competencia: Construir un discurso a partir de la identificación del tema, lugar, audiencia, ambiente para emitir mensajes que impacten o modifiquen la conducta de los receptores con creatividad, paciencia y respeto

Contenido

Duración 12 horas

4. Comunicación oral (verbal)

- 4.1. La expresión Oral
- 4.2. La naturaleza y el uso del lenguaje
- 4.3. Niveles de lenguaje.
 - 4.3.1. Fónico, léxico semántico, sintáctico
 - 4.3.2. Culto, Técnico, popular, etc.
- 4.4. Lengua, habla, idioma y significado
- 4.5. El significado denotativo y connotativo de las palabras.
- 4.6. Variables del lenguaje.
- 4.7. Precisión en el uso del lenguaje.
- 4.8. Las diferencias culturales afectan la comunicación verbal. (Comunicación intercultural).
- 4.9. Las diferencias de género afectan los mensajes verbales
- 4.10. Hablar con propiedad
- 4.11. Evite el lenguaje insensible (soez).
- 4.12. Otras formas de expresión oral: conversación, debate, mesa redonda, disertación, exposición y entrevista.

UNIDAD 5. Comunicación escrita	
Competencia: Redactar artículos de divulgación y documentos técnicos y científicos; atendiendo a los lineamientos establecidos con actitud crítica, propositiva con respeto y honestidad.	
Contenido	Duración 16 horas
5. Comunicación escrita	
5.1. Características formales de la comunicación escrita.	
5.2. La redacción	
5.2.1. Que es redactar	
5.2.2. Partes esenciales de un escrito: principio, cuerpo o desarrollo, conclusión	
5.2.3. Elementos: fondo y forma	
5.3. Características de una buena redacción. Claridad, sencillez, precisión. Fijar el objetivo pensando en el destinatario. Evitar el uso del lenguaje rebuscado.	
5.4. Los vicios de redacción: anfibología, solecismo, cacofonía, pobreza del lenguaje, etc.	
5.5. Composición, unidad, coherencia, estilo y énfasis. El párrafo	
5.6. Ortografía general. Reglas generales de consonantes, acentuación, etc.	
5.7. Elaboración de mapa conceptual.	
5.8. Análisis de textos utilizando lecturas específicas relacionadas con su entorno.	

UNIDAD 6. Comunicación no verbal

Competencia: Analizar el contexto comunicativo, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos para hablar con propiedad al participar en conversaciones, debates, mesa respuesta, disertaciones, exposiciones y entrevistas, mostrando una actitud crítica, objetiva y con responsabilidad

Contenido

Duración 12 horas

6. Comunicación no verbal

- 6.1. Adaptarse a la audiencia de manera visual
- 6.2. El discurso. Elementos estructurales
- 6.3. Tipos de discurso (informativo, persuasivo, de entretenimiento)
- 6.4. Uso de las notas en el discurso
- 6.5. Uso de apoyos visuales y audiovisuales. Importancia del material didáctico.
- 6.6. Realización de propaganda para su exposición

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Aplicar las técnicas de comunicación no verbal a través de un ejercicio donde se identifiquen los nombres de películas para comprender el proceso de comunicación, utilizando gestos y movimientos corporales con actitud creativa y con respeto hacia sus compañeros y docente	Los alumnos utilizan la mímica para identificar películas	Tarjetas con nombres de películas (recientes o populares)	1 hr.
2	Redactar un texto aplicando los diversos técnicas de redacción para verificar si atendió a las reglas ortográficas y de redacción	A partir de la observación de un evento hacer la descripción del mismo (tiempo y lugar determinado)	Tablas de anotación, cámara de video y/o grabadora	3 hrs.
3	Redactar un mensaje dirigido a una comunidad a través de la estación de radio local	A través de la lectura de "antena de recados" los alumnos individuales redactaron y enviaron mensajes para difundirlos en estaciones de radio de la localidad.	Tarjetas para elaboración de mensaje, estación de radio	3 hrs.
4	Expresión oral	A partir de un tema expuesto de manera oral y que los alumnos seleccionaron	Organizaran espacio físico, concurso vestuario, preparativo	3 hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El presente curso es teórico-práctico y requiere de la participación dinámica del alumno, tanto en los trabajos grupales como en los individuales.

El alumno:

- **Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito para detectar el nivel de conocimientos que posee con la finalidad de reconocer si es necesario una retroalimentación del proceso.**
- Expondrá en equipo un tema predeterminado por el maestro.
- Analizar lecturas complementarias a los temas expuestos y participar en mesas redondas donde emitirá su opinión personal.
- Realizar investigaciones, tareas y ejercicios en forma individual y en equipo.
- Elaborará presentaciones audiovisuales.

El maestro:

- Introducirá cada uno de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- Aplicará dinámicas grupales relacionadas con los temas a tratar.
- Asesorará y coordinará las exposiciones de los equipos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

De acuerdo con el Estatuto Escolar de la UABC se debe contar con un mínimo el 80% de asistencia al curso.

- Capacidad de análisis y síntesis en los procesos de lectura.
- Participación activa en las sesiones.
- Responsabilidad en el cumplimiento de los ejercicios, trabajos individuales y colectivos.
- La calificación mínima aprobatoria será de 60.
- Entrega puntual de trabajos

Criterios de Evaluación:

Asistencias y participaciones	20 %
Ejercicios y dinámicas	20 %
Exposiciones por equipo	20 %
Dos (2) Exámenes parciales	20 %
Trabajo final (Exposición)	20 %

Criterios de ejercicios y trabajos escritos:

Los ejercicios y trabajos deberán contener los siguientes criterios. (Limpieza, orden, completo, atienda a normas de redacción y ortografía, entrega puntual (tiempo y forma).

Criterios de Exposiciones:

Las exposiciones por equipo deberán contener los siguientes criterios; calidad, pertinencia, completo, utilizar herramientas de multimedia.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Basurto, H. (1999). <i>Curso de Redacción Dinámica</i>. México: Ed. Trillas.</p> <p>Berlo, D.K. (1990). <i>El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica</i>. México: El Ateneo.</p> <p>Cohen, S. (2003). <i>Redacción sin dolor</i>. México: Editorial Planeta.</p> <p>Fernández Collado, C. y Dahnke, G.L. (1995). <i>La comunicación humana. Ciencia Social</i>. México: McGraw Hill.</p> <p>Geler, O. (1994). <i>Sea un Buen Orador</i>. México: Ed. PAX.</p> <p>Kolb, D.A., Rubin, I. (1989). <i>Psicología de las organizaciones. Experiencias</i>. México: Prentice Hall.</p> <p>Mcesteve Madero, E. (2001). <i>Comunicación Oral</i>. México: Thombra Universidad.</p> <p>Verderber, R.F. (2002). <i>Comunícate</i>. México: THOMSON Editores.</p>	<p>Davis, F. (1992). <i>La comunicación no verbal</i>. México: Alianza Editorial.</p> <p>Mateos Muñoz, A.(1990). <i>Ejercicios ortográficos</i>. México: Ed. Esfinge.</p> <p>Paoli, J. A. (1994). <i>Comunicación e información</i>. México: Trillas.</p> <p>Un gesto vale más que mil palabras. laboris.net/Static/ca_entrevista_gesto.aspx</p> <p>Comunicación no verbal. Bajado de Internet http://usuarios.iponet.es/casinada/0901com.htm</p> <p><i>Ortografía</i>. Lengua Española. Reglas y ejercicios. Larousse.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 1 Horas Taller: 2 No. de créditos: 4
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

ING. JOSÉ PABLO FOK PUN
M.I. ADRIANA ISABEL GARAMBULLO
M.I. HAYDEÉ MELÉNDEZ GUILLÉN

Vo.Bo.: M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
CARGO SUBDIRECTOR MEXICALI

Vo.Bo.: M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MÁRQUEZ
CARGO SUBDIRECTOR TIJUANA

Vo.Bo.: M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUÍZ
CARGO SUBDIRECTOR ENSENADA

Vo.Bo.: M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
CARGO SUBDIRECTOR TECATE

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Introducción a la ingeniería está ubicado en el primer semestre del tronco común de las ciencias de la ingeniería y es de carácter obligatorio. Está estructurado por sesiones presenciales y actividades de taller, facilitando el aprendizaje de los fundamentos teórico y prácticos de la ingeniería para su desarrollo y sus ramas de aplicación, conduciéndolo hacia la Ingeniería identificando su campo de trabajo y su relación con las diferentes áreas de una organización haciendo énfasis de su trascendencia en la sociedad, el comercio y la industria.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Identificar el perfil profesional de cada una de las carreras de ingeniería correspondientes al tronco común, así como el manejo de herramientas y tecnológicas de las distintas áreas de la ingeniería, mediante la reafirmación de conceptos básicos de las matemáticas y revisiones de planes de estudio, para que el alumno seleccione el programa educativo a cursar con una actitud crítica, objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

1. Elaborar un ensayo de la rama de la ingeniería a cursar, atendiendo los criterios metodológicos del ensayo.
2. Exposiciones grupales de los temas tratados en clase.
3. Reportes de visitas identificando el papel del ingeniero en el campo laboral.

UNIDAD 1. Introducción a la ingeniería	
Competencia: Identificar la importancia de la ingeniería, su evolución y ramas de aplicación, distinguiendo las características deseables del ingeniero para la aplicación de las diferentes metodologías de solución de problemas de forma diligente y objetiva.	
Contenido 1.1 Historia y precursores de la ingeniería 1.2 Definiciones de ciencia, ingeniería y tecnología 1.3 Características deseables del ingeniero 1.4 Campo laboral del ingeniero 1.5 La creatividad en la ingeniería 1.6 Los valores en la ingeniería 1.7 Metodología general para la solución de problemas en la ingeniería (proceso de diseño)	Duración 12 horas

UNIDAD 2. Las matemáticas en la ingeniería	
Competencia: Reafirmar los conceptos básicos de las matemáticas, mediante repaso de los conceptos generales así como la operación de herramientas tecnológicas para su aplicación en las diferentes áreas de la ingeniería con una actitud crítica.	
Contenido 2.1. Unidades de medida. 2.2 Notación científica y prefijos de órdenes de magnitud. 2.3 Conversión de unidades. 2.4 Cifras significativas. 2.4.1 Operaciones con cifras significativas 2.5 Redondeo. 2.6 Operación de herramientas tecnológicas 2.6.1 Calculadora científica: jerarquía de operadores, símbolos de agrupación, funciones trascendentes. 2.6.2 Calculadora graficadora. 2.6.3. Computadora	Duración 9 horas

UNIDAD 3. Herramientas de la ingeniería	
Competencia: Aplicar las herramientas básicas de la ingeniería, empleando metodologías graficas y estadísticas para resolución de problemas y optimización de los recursos de manera responsable.	
Contenido	Duración 12 horas
3.1 Búsqueda y fuentes de información. 3.2 Comunicación oral y escrita. 3.3 Herramientas estadísticas. 3.3.1 Control estadístico 3.4 Herramientas gráficas 3.4.1 Diagrama de bloques 3.4.2 Diagrama de flujo 3.4.3 Histograma 3.4.4 Diagrama de Pareto 3.4.5 Diagrama causa-efecto	

UNIDAD 4. Ramas de la ingeniería	
Competencia: Diagnosticar la ubicación geográfica, el diseño y la infraestructura de una organización como garantía de su operación y permanencia en el mercado para que contribuya al fortalecimiento socioeconómico de una comunidad de forma objetiva y responsable.	
Contenido	Duración 12 horas
4.1. Áreas de estudio de la ingeniería. 4.2. Áreas de aplicación de la ingeniería. 4.2.1. Administración 4.2.2. Producción 4.2.3. Educación 4.2.4. Investigación	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Identificar los diferentes comunidades y culturas que han hecho aportaciones a la Ingeniería.	Revisiones de literatura, documentales, videos, exposiciones de expertos para obtener la documentación de las áreas de la ingeniería	Libros, revistas, videos, documentales	4 horas
2	Identificar las diferentes tipos de calculadoras científicas, así como software científico de uso generalizado para las computadoras personales.	Presentar las diferentes modelos de calculadoras científicas y software especializado disponibles en el mercado	Instructivos, manuales y dispositivos	6 horas
3	Manejar las herramientas básicas de la ingeniería.	Aplicar los fundamentos de las herramientas graficas y estadísticas de la ingeniera mediante la resolución de problemas.	Calculadora científica, computadora personal.	8 horas
4	Identificar las diferentes carreras de ingeniería que se imparten en la UABC para la selección de su profesión.	Presentación por parte de los expertos sobre de las particularidades de las ingenierías, visitas de laboratorio y elaboración de un ensayo.	Bibliografía especializada, revistas profesionales, documentales.	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO	
Exposición en clase por parte del maestro Investigación de campo Exposición en clase por parte de los alumnos Discusión de los temas investigados Visitas al campo laboral Elaboración de ensayo por parte de los alumnos	

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Evaluaciones escritas	40%
Tareas e investigaciones	20%
Ensayo	40%

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Krik, E.V. (2002). <i>Introducción a la ingeniería y al diseño en la ingeniería</i>. México: LIMUSA</p> <p>Pastor G. (2004). <i>Estadística Básica</i>. México: Trillas</p> <p>Sarria Molina, A. (1999). <i>Introducción a la ingeniería civil</i>. México: McGraw-Hill</p> <p>Cross, H. (1998). <i>Ingenieros y las torres de marfil</i>. México: McGraw-Hill</p> <p>Romero Hernández, O., Muñoz Negrón, D. y Guerrero Hernández, S. <i>Introducción a la ingeniería un enfoque industrial</i>. THOMSON</p> <p>Baca Urbina, G. <i>Introducción a la ingeniería</i>. McGraw-Hill.</p>	<p>Pike, W.R. y Guerra, G.L. (1991). <i>Optimización en ingeniería</i>. México: Ediciones Alfaomega.</p> <p>Colegio de Ingenieros Civiles. (1996). <i>La ingeniería civil mexicana</i>. Edición Única.</p> <p>Videocintas en Biblioteca Universitaria</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grandes Terremotos (San Francisco) - En busca de Machu Pichu - Máquinas extraordinarias - El Nilo (Río de los dioses) - Las siete maravillas del Mundo Antiguo. <p>Discovery Channel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemas del medio ambiente - Problemas del medio ambiente urbano <p>Serie Ciencia y Tecnología. Barsa Internacional.</p> <p>Ramírez Torres, R. <i>La empresa y su estructura administrativa</i>. Trillas.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: QUÍMICA GENERAL
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Laboratorio: 2 Horas Taller: 1 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

M.I. SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
SUBDIRECTOR MEXICALI

M.C. SERGIO VALE SÁNCHEZ

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MÁRQUEZ
SUBDIRECTOR TIJUANA

I.Q. RICARDO GUERRA TREVIÑO

Vo.Bo.:
CARGO

M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUÍZ
SUBDIRECTOR ENSENADA

M.C.Q. RUBÉN SEPÚLVEDA MÁRQUES

Vo.Bo.:
CARGO

M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
SUBDIRECTOR TECATE

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de química general está ubicado en el primer semestre del tronco común de las ciencias de la ingeniería y es de carácter obligatorio. Está estructurado por sesiones presenciales, actividades de taller y prácticas de laboratorio, facilitando el aprendizaje de los fundamentos teórico prácticos de química, tales como las propiedades periódicas de los elementos y su relación con el comportamiento de los materiales sometidos al efecto de agentes físicos y/o químicos, cálculos estequiométricos de reacciones y disoluciones químicas; así como los conceptos básicos de electroquímica; coadyuvando al cumplimiento de los requerimientos imprescindibles para incursionar de manera competente en el estudio de la ciencia e ingeniería de los materiales y su aplicación en los distintos procesos.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Describir las propiedades fisicoquímicas fundamentales de la materia, para predecir el comportamiento y área de aplicación de los materiales y sustancias químicas en los procesos industriales y/ o productos, utilizando el material y equipo de medición básico de química y las herramientas teóricas de la Estequiometría; participando proactivamente en equipos de trabajo, con objetividad, tolerancia y respeto; atendiendo las reglas de seguridad e higiene y cuidando el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Elaboración y presentación de reportes de actividades experimentales y ensayos de investigación bibliográfica que contengan la fundamentación teórica, la metodología y la discusión de resultados.

UNIDAD 1. Estructura electrónica de los átomos y periodicidad

Competencia: Explicar la periodicidad de los elementos y su relación con la estructura atómica, para comprender las propiedades y comportamiento de la materia, a través de la investigación bibliográfica, y la resolución de problemas teóricos, de manera responsable y proactiva.

Contenido

Duración 8 horas

- 1.1. La estructura del átomo
- 1.2. Número atómico, número de masa e isótopos
- 1.3. Mecánica cuántica
- 1.4. Los números cuánticos
- 1.5. Orbitales atómicos
- 1.6. Configuración electrónica
 - 1.6.1. El principio de exclusión de Pauli
 - 1.6.2. Regla de Hund
 - 1.6.3. Reglas generales para la asignación de electrones en los orbitales atómicos
 - 1.6.4. Diamagnetismo y Paramagnetismo
 - 1.6.5. El efecto pantalla de los átomos polieletrónicos
 - 1.6.6. El principio de construcción de la configuración electrónica
- 1.7. Variaciones periódicas de las propiedades
 - 1.7.1. Carga nuclear efectiva
 - 1.7.2. Radio atómico
 - 1.7.3. Energía de ionización
 - 1.7.4. Afinidad electrónica
- 1.8. Clasificación periódica de los elementos
- 1.9. Variación de las propiedades químicas de los elementos representativos

UNIDAD 3. Relaciones de masa en las relaciones químicas

Competencia: Aplicar la metodología de la estequiometría en la resolución de problemas sobre cambios químicos, para la determinación del rendimiento de las reacciones, con objetividad.

Contenido

- 3.1. Masa atómica
- 3.2. Masa molar de un elemento y número de Avogadro
- 3.3. Masa molecular
- 3.4. Composición porcentual de los compuestos
- 3.5. Determinación experimental de fórmulas empíricas
- 3.6. Determinación experimental de las formulas moleculares
- 3.7. Tipos de Reacciones químicas y balanceo de ecuaciones
- 3.8. Reactivo limitante
- 3.9. Rendimiento de reacción

Duración 15 horas

UNIDAD 4. Reacción en disolución

Competencia: Aplicar la metodología de la estequiometría en la resolución de problemas sobre cambios químicos que ocurren en disoluciones, para su valoración cualitativa y cuantitativa y su aplicación en electroquímica, con objetividad y respeto al medio ambiente.

Contenido

Duración 10 horas

- 4.1. Propiedades generales de las disoluciones
- 4.2. Concentración de disoluciones
 - 4.2.1. Composición porcentual
 - 4.2.2. Molaridad
 - 4.2.3. Normalidad
- 4.3. Reacciones de precipitación
 - 4.3.1. Solubilidad
 - 4.3.2. Ecuaciones moleculares
 - 4.3.3. Ecuaciones iónicas
- 4.4. Reacciones ácido-base
 - 4.4.1. Propiedades generales de los ácidos y bases
 - 4.4.2. Neutralización ácido-base
- 4.5. Reacciones redox
- 4.6. Celdas electroquímicas
- 4.7. Potenciales estándar de electrodo
- 4.8. Espontaneidad de las reacciones redox
- 4.9. Análisis gravimétrico
- 4.10. Valoraciones ácido-base
- 4.11. Valoraciones redox
 - 4.11.1. Efecto de la concentración en la FEM de la celda
 - 4.11.2. Baterías
 - 4.11.3. Corrosión

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Aplicar las normas y disposiciones establecidas sobre el uso y manejo del laboratorio así como del equipo con que cuenta el laboratorio.	Entenderá las necesidades de tener normas de seguridad y de manejo de equipo del laboratorio.	Reglamento del laboratorio y una guía descriptiva del material que se tiene.	4 hrs.
2	Practicar las habilidades manuales de tal manera que obtenga seguridad en el manejo de sustancias o compuestos químicos.	Realización de cortes y dobleces en varillas de vidrio tanto con cortador como con calor.	Elementos de vidrio, cortadores y elemento que genere flama	2 hrs.
3	Comparar y calcular sustancias de distintas densidades de tal manera que se perciba las diferencias entre las sustancias.	Distinguir sustancias de distintas densidades y realización de los cálculos respectivos.	Sustancias con distintas densidades	2 hrs.
4	Manejar equipo para la determinación de los estados de fusión y sublimación de la materia así como la utilización de diversos compuestos.	Entenderá como llegar a los puntos de fusión y sublimación usando diferentes compuestos de laboratorio	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
5	Manejar algún equipo de destilación que permita realizar la destilación fraccionada de un compuesto.	Emplear un aparato de destilación para la obtención de una destilación fraccionada de un compuesto liquido.	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
6	Preparar soluciones tanto molares, como normales y porcentuales	Calcular la molaridad, normalidad y porcentual de distintos compuestos y preparar soluciones.	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
7	Determinar el pH de diversas sustancias para su interpretación en los compuestos presentados	Usando diversas sustancias encontrar su potencial de hidrógeno por medio de los elementos de inspeccion que se tengan en laboratorio.	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				

No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
8	Determinar los requerimientos de una solución a través de su neutralización por bases o ácidos	Preparar soluciones con concentraciones conocidas para su reacción y efecto al aplicarle soluciones básicas o ácidas	Compuestos y equipo de laboratorio.	4 hrs.
9	Demostrar los diferentes tipos de reacciones, mediante la combinación de sustancias que permita su identificación	Tener sustancias, identificarlas, mezclarlas de tal manera que prediga la reacción resultante.	Compuestos y equipo de laboratorio.	2 hrs.
10	Conocer los elementos, el funcionamiento y operación de las celdas electroquímicas.	1.- Integrar equipos de 4 alumnos y desarrollar los experimentos siguiendo las indicaciones del manual de prácticas. 2.- Elaborar el reporte de la práctica y entregarlo en la próxima sesión de laboratorio, atendiendo todos los puntos que se piden el formato correspondiente.	1.- Manual de prácticas, 2.- Bata de laboratorio 3.- Gafas 4.- Guantes 5.- Material, equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.	4 hrs.
11	Conocer los elementos, el funcionamiento y operación de las celdas electroquímicas.	1.- Integrar equipos de 4 alumnos y desarrollar los experimentos siguiendo las indicaciones del manual de prácticas. 2.- Elaborar el reporte de la práctica y entregarlo en la próxima sesión de laboratorio, atendiendo todos los puntos que se piden el formato correspondiente.	1.- Manual de prácticas, 2.- Bata de laboratorio 3.- Gafas 4.- Guantes 5.- Material, equipo y sustancias indicadas en el manual de prácticas.	2 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El alumno trabajara en equipo, desarrollando investigaciones extraclase y practicas de laboratorio, análisis de los tópicos, presentación oral y escrita para desarrollar un criterio analítico en la proposición de alternativas de solución de problemas relacionados con la química que promueva su desarrollo profesional.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIO DE ACREDITACIÓN

La calificación mínima aprobatoria y la asistencia requerida están establecidas en el estatuto escolar vigente

CRITERIO DE CALIFICACIÓN:

Trabajos de investigación y participación en clase	15%
Prácticas de laboratorio	25%
Exámenes	60%

Las actividades extraclase deben entregarse en archivo electrónico y deben contener:

- Marco teórico
- Desarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Recomendaciones

Los reportes de las prácticas de laboratorio deben contener:

- Marco teórico
- Desarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Conclusiones

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Chang, R., Zugazagoitia Herranz, R., Reza, J. C., & Jasso Hernán D. Bourneville, E. (2007). <i>Química</i>. México: McGraw-Hill/Interamericana.</p> <p>Ebbing, D.D. <i>Química general</i>. (5ta. Edición). Mc Graw Hill.</p> <p>Moore, J. W., Stanitsky, C.L., Woods, J. L., Kotz, J. C. y Joesten, M.D. (2000). <i>El mundo de la química, conceptos y aplicaciones</i>. México: Pearson Educación.</p> <p>Whitten, W.K., Davis, R.E. y Peck, M. L. (1998). <i>Química general</i>. México: Mc-Graw Hill.</p>	<p>Frey R. P. (1998). <i>Problemas de química y como resolverlos</i>. México: CECSA.</p> <p>Gray, B. H., y Haight Jr. (1975). <i>Principio básico de química</i>. Editorial Reverté.</p> <p>Kask, U. (1978). <i>Química, estructura y cambio de la materia</i>. México: CECSA.</p> <p>Oxtoby W., Norman D., y Wade, A. F. (1994). <i>Chemistry Science of Change</i>. Saunders Golden Sunburst Series.</p> <p>Redmore, H. (1981). <i>Fundamentos de química</i>. Prentice May Hispanoamericana.</p> <p>Wood H. J., Charles, W. K. y William, E.B. William. (1991). <i>Química General</i>. Harla.</p> <p>Zumdahl, S. S. <i>Chemistry</i>.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: CÁLCULO DIFERENCIAL
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Taller: 3 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

M.C. JOSÉ ÁLVARO ENCINAS BRINGAS

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
SUBDIRECTOR MEXICALI

ING. EVA VERÓNICA SOLAIZA GUEVARA

Vo.Bo.:
CARGO

M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
SUBDIRECTOR TECATE

FIS. TANIA ANGÉLICA LÓPEZ CHICO

Vo.Bo.:
CARGO

M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUÍZ
SUBDIRECTOR ENSENADA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El contenido de esta unidad de aprendizaje es necesario para la formación adecuada del ingeniero ya que proporciona las bases y principios de funciones, límites, derivación y optimización, para la aplicación de las matemáticas en la ingeniería, los temas desarrollados se encontraran en las diversas unidades de aprendizaje tanto en la etapa básica como disciplinaria y terminal. Integrado con los otros cursos de cálculo y ecuaciones diferenciales, provee de las habilidades y conocimientos que requieren los estudiantes de ingeniería para resolver problemas de aplicación.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la diferenciación de funciones, mediante el uso de límites y teoremas de derivación, apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto y honestidad.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Elaboración de un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

UNIDAD 1. Funciones de una variable	
Competencia: Identificar y distinguir los diversos tipos de funciones mediante sus diferentes representaciones: gráfica, numérica y analítica para su uso en los procesos de derivación, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.	
Contenido	Duración: 20 horas
1.1 Desigualdades Lineales y de valor absoluto 1.2 Concepto de función. Representaciones 1.3 Modelado de funciones 1.4 Funciones algebraicas 1.5 Funciones trascendentes 1.6 Composición de funciones 1.7 La inversa de una función	
UNIDAD 2. Límites y continuidad	
Competencia: Determinar los límites y continuidad de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes para su aplicación en diferenciación de funciones, con disposición a aprender nuevas formas de análisis de conceptos.	
Contenido	Duración: 20 horas
2.1 Concepto de límite de una función. 2.2 Límites gráficos y numéricos 2.3 Límites unilaterales. 2.4 Límites algebraicos. Teoremas. 2.5 Límites al infinito. Asíntotas horizontales. 2.6 Límites infinitos. Asíntotas verticales. 2.7 Continuidad y discontinuidad de una función. 2.8 Razón de cambio promedio e instantáneo. Secante y Tangente.	

UNIDAD 3. La derivada	
Competencia: Determinar las derivadas de funciones en sus representaciones gráfica, numérica y analítica mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes para su aplicación en problemas de optimización, con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.	
Contenido	Duración: 20 horas
3.1 Concepto de derivada de una función. 3.2 Derivación grafica de una función 3.3 Derivación analítica de una función 3.4 Teoremas de derivación de funciones algebraicas. 3.5 Teoremas de derivación de funciones trascendentes. 3.6 Regla de la cadena 3.7 Derivación implícita. Problemas.	
UNIDAD 4. Aplicación a la derivada	
Competencia: Aplicar la derivada de una función empleando los criterios de la primera y segunda derivada para resolver problemas de optimización con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.	
Contenido	Duración: 20 horas
4.1 Crecimiento, decrecimiento de una función. 4.2 Valores máximos y mínimos. 4.3 Teorema de Rolle y del valor medio. 4.4 Criterio de la primera derivada. 4.5 Criterio de la segunda derivada 4.6 Concavidad y puntos de inflexión. 4.7 Problemas de optimización.	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1. Graficación y solución de desigualdades	Resolver, clasificar y graficar desigualdades lineales mediante el uso de sus propiedades para la resolución de problemas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el campo de valores permisibles que puede tomar una variable en una desigualdad aplicando sus propiedades. ✓ Trazar la gráfica de una desigualdad de 2 variables en un plano. 	Pintarrón/Plumones	3 Horas
2. Solución y graficación de ejercicios de valor absoluto	Resolver ejercicios de desigualdades aplicando los teoremas de valor absoluto para su uso en la interpretación del dominio de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilizar el concepto y propiedades de valor absoluto en la resolución de ejercicios. 	Pintarrón/Plumones	3 Horas
3. Realizar operaciones entre funciones.	Realizar operaciones entre funciones en base aplicando el álgebra de funciones para analizar sus gráficas, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir una solución ✓ Describir las propiedades de una función constante ✓ Realizar operaciones fundamentales entre funciones ✓ Determinar y graficar la inversa de una función. 	Pintarrón/Plumones Calculadora-graficadora	3 Hora
4. Solución gráfica y analítica de funciones, para determinar dominio y rango	Trazar gráficas de funciones mediante con apoyo de la calculadora-graficadora para determinar su dominio y rango, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graficar funciones y describirlas visualmente. ✓ Observar los valores permitidos de las variables dependientes e independientes. ✓ Determinar analítica y gráficamente el dominio y contradominio de una función. 	Pintarrón/Plumones Calculadora-graficadora	3 horas.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
5 y 6 Calcular los límites de una función	Determinar los límites de funciones mediante la aplicación de las propiedades de los límites de funciones en forma algebraica, gráfica y numérica mediante para examinar el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calcular el límite de constantes tanto positivas como negativas. ✓ Calcular el límite de una suma de funciones. ✓ Calcular el límite de un producto de funciones. ✓ Calcular el límite de un cociente de funciones. ✓ Calcular límites al infinito. ✓ Calcular límites infinitos. ✓ Determinar si un límite está definido. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 horas
7 Continuidad de una función	Determinar la continuidad de una función en forma algebraica y gráfica, mediante el uso de los teoremas correspondientes para examinar el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar la definición de continuidad en un punto. ✓ Aplicar la definición de continuidad sobre un intervalo cerrado. ✓ Utilizar gráficas para determinar continuidad y discontinuidad. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 horas
8-11 Calcular la derivada de todo tipo de funciones analítica y gráficamente	Obtener la derivada de diversas funciones, aplicando las fórmulas y teoremas de derivación y apoyados con calculadora-graficadora para examinar analítica y gráficamente el comportamiento de una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar la definición de límite para calcular la derivada. ✓ Usar reglas para calcular derivadas de sumas, productos y cocientes. ✓ Calcular la derivada de funciones inversas. ✓ Usar reglas para resolver problemas de valor inicial. ✓ Usar las reglas y técnicas de derivación para calcular derivadas de funciones distintas. 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	12 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
12-13 Resolver ejercicios que incluyan el criterio de la primera y segunda derivada	Obtener los valores extremos de una función aplicando los criterios de la primera y segunda derivada para bosquejar una función, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Definir y determinar los puntos críticos. ✓ Identificar los extremos como un subconjunto de los puntos críticos. ✓ Identificar los extremos en una gráfica como máximos y mínimos globales. ✓ Usar la primera derivada para determinar los valores críticos de una función. ✓ Usar la segunda derivada para determinar concavidades y puntos de inflexión. ✓ Identificar la conexión distancia-tiempo-velocidad. ✓ Resolver problemas que impliquen razón de cambio 	Pintarrón marcadores de colores. Calculadora-graficadora	6 Horas
14-15 Resolver problemas de optimización	Resolver problemas de optimización cotidianos, de ciencias e ingeniería mediante la aplicación de los conceptos de máximos y mínimos para encontrar valores óptimos, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Graficar una función que describa un problema físico y estimar su valor mínimo y máximo. ✓ Usar una ecuación con una relación fija entre las variables para escribir la función a ser optimizada en términos de una sola variable. ✓ Tomar la derivada de la función optimizada para determinar los valores extremos. ✓ Usar los criterios de la primera y segunda derivada para identificar los valores extremos como máximo o como mínimo. 	Pintarrón marcadores Calculadora-graficadora	3 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS					
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración	
16	Resolver problemas de incrementos y diferenciales	<p>Aplicar el concepto de derivada de una función, mediante los principios de incrementos y diferenciales para resolver problemas matemáticos y científicos, en forma analítica y grafica, con disposición al trabajo en equipos, compartiendo con respeto y honestidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Usar la fórmula de la derivada para calcular la pendiente de las rectas tangente y normal a una función. ✓ Usar el procedimiento de linealización para aproximar una función para un valor dado de x. ✓ Calcular Δy para un cambio dado en x. ✓ Usar diferenciales para aproximar Δy. 	<p>Pintarrón y marcadores de colores. Calculadora-graficadora</p>	3 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO
<ul style="list-style-type: none"> • El profesor guiará el proceso de enseñanza y de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de problemas y atención de cuestionamientos de los alumnos. • Resolución de problemas individualmente • Resolución de problemas en equipo • Exposiciones en forma individual y en equipo. • Consultas bibliográfica

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación mínima aprobatoria: 60

Criterios de evaluación del curso:

- | | |
|----------------------------------|------|
| a) Evaluación escrita por unidad | 40% |
| b) Participaciones | 10 % |
| c) Problemario | 20% |
| d) Examen colegiado | 30% |

Lo anterior se llevará a cabo durante el curso para que refleje las evidencias de desempeño. El examen colegiado se llevará a cabo en dos etapas, una al término de la segunda unidad y la otra parte al finalizar la cuarta unidad.

Además de estar sujetos a los criterios del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Stewart, J. (2008). *Cálculo de una variable, Trascendentes tempranas*. Thomson Learning.
Leithold, L. (1998). *El Cálculo*. Ed. Oxford.

Complementaria

Larson, H. Edwards. (2006). *Cálculo I*. McGraw-Hill
Thomas, (2005). *Cálculo una variable*. Pearson Addison Wesley.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: ÁLGEBRA LINEAL
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Taller: 2 No. de créditos: 6
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

RUTH ELBA RIVERA CASTELLÓN

Vo.Bo.: M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
CARGO SUBDIRECTOR MEXICALI

LUCILA ZAVALA MORENO

Vo.Bo.: M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
CARGO DIRECTOR FAC. DE INGENIERIA Y NEGOCIOS TECATE

VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ

Vo.Bo.: M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
CARGO SUBDIRECTOR ENSENADA

Vo.Bo.: M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.
CARGO SUBDIRECTOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

Vo.Bo.: M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
CARGO SUBDIRECTOR FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

Vo.Bo.: M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ.
CARGO SUBDIRECTOR FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS SAN QUINTÍN

Vo.Bo.: M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO.
CARGO SUBDIRECTOR. ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS GUADALUPE VICTORIA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Algebra Lineal esta situado en el tronco común de ciencias de la ingeniería, dentro de la etapa básica. Provee de las herramientas necesarias para la elaboración de modelos lineales que explican y predicen diversos fenómenos de estas áreas del conocimiento. La finalidad del curso es resolver sistemas de ecuaciones lineales, matrices y determinantes así como espacios vectoriales, sus componentes y propiedades para aplicarse en sistemas de programación lineal, mediante su estudio teórico y aplicación practica. Proporciona al estudiante los conocimientos, métodos y técnicas favoreciendo en el estudiante el razonamiento critico, la creatividad, el trabajo en equipo y el interés por la búsqueda de información y resolución de problemas.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Emplear el sistema de los números complejos, y el álgebra matricial, mediante la aplicación de sus distintas representaciones y propiedades de operación, para resolver e interpretar problemas cotidianos y de ingeniería, con actitud reflexiva, disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y tolerancia.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Resolución de ejercicios, tareas, exámenes y problemas a través de talleres siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

UNIDAD 1. Sistema de numeración	
Competencia: Diferenciar los tipos de representación numérica en reales y complejos mediante la identificación de su parte real e imaginaria para realizar las operaciones básicas con actitud proactiva y disciplinada.	
Contenido	Duración: 12 horas
1.1 Introducción a los números reales. 1.2 Números complejos 1.3 Representación rectangular 1.4 Representación polar 1.5 Fórmula de Euler 1.6 Operaciones básicas	
UNIDAD 2. Polinomios	
Competencia: Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	
Contenido	Duración: 12 horas
2.1 Definición. 2.2 Raíces de polinomios. 2.3 Teorema del residuo. 2.4 Teorema del factor. 2.5 División sintética 2.6 Fracciones parciales	

UNIDAD 3. Vectores y matrices	
Competencia: Aplicar los conceptos de vectores y matrices a través de operaciones escalares, vectoriales y con matrices para representar graficas de dos y tres dimensiones en forma organizada y reflexiva.	
Contenido 3.1 Concepto de vectores. 3.2 Representación gráfica en dos y tres dimensiones. 3.3 Operaciones con vectores: escalares y vectoriales. 3.3.1 Sumas y restas. 3.3.2 Multiplicación por un escalar. 3.3.3 Producto punto. 3.3.4 Producto cruz. 3.4 Espacio vectorial: dependencia e independencia lineal. 3.5 Matrices. 3.6 Operaciones con matrices 3.7 Transpuesta de una matriz	Duración: 16 horas
UNIDAD 4. Sistemas de ecuaciones lineales y determinantes	
Competencia: Aplicar la derivada de una función empleando los criterios de la primera y segunda derivada para resolver problemas de optimización con disposición a trabajar en equipo en forma organizada y responsable.	
Contenido 4.1 Determinantes y sus propiedades. 4.2 Determinantes e inversas. Método de cofactores. 4.3 Regla de Cramer. 4.4 Sistemas de ecuaciones lineales y su clasificación. 4.5 Eliminación Gaussiana. 4.6 Eliminación Gauss-Jordan. 4.7 Cálculo de la Inversa de una matriz 4.8 Sistemas Homogéneos.	Duración: 24 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Diferenciar los tipos de representación numérica en reales y complejos mediante la identificación de su parte real e imaginaria con actitud proactiva y disciplinada.	Representación rectangular y polar de números complejos	Calculadora, plumón y pintaron	2 Horas
2	Realizar las operaciones básicas de números complejos con actitud proactiva y disciplina.	Operaciones básicas con números complejos.	Calculadora, plumón y pintarrón.	4 Horas
3	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	Teorema del residuo y del factor		2 Horas
4	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	División Sintética	Calculadora, plumón y pintaron	2 Horas
5	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y sus características, mediante el uso de diferentes técnicas para determinar las raíces de los mismos fomentando su tenacidad y creatividad.	Fracciones Parciales	Calculadora, plumón y pintaron	2 horas
6	Aplicar los conceptos de vectores y matrices a través de operaciones escalares, vectoriales y con matrices para representar graficas de dos y tres dimensiones en forma organizada y reflexiva.	Operaciones con Vectores: Suma, resta y multiplicación por escalar	Calculadora, plumón y pintaron	2 Horas
7		Producto punto y producto cruz:	Calculadora, plumón y pintarrón	2 Horas
8		Operaciones con matrices	Calculadora, plumón y pintaron	4 Horas
9	Aplicar diferentes métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales mediante técnicas y herramientas para resolver problemas de programación lineal u	Determinantes y Cofactores		2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
10	Optimización comprobando su utilidad practica con disposición y disciplina.	Regla de Cramer		2 horas
11		Eliminación Gaussiana y Gauss-Jordan		4 Horas
12		Calculo de la inversa de una Matriz		4 Horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema por parte del docente
- Explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en algebra lineal
- Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.
- Uso de herramientas computacionales para la resolución de ejercicios.
- Resolución de ejercicios prácticos a través de talleres individuales y/o en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación:

Para acreditar la unidad de aprendizaje se requiere:

- Cumplir con el 80% de asistencia
- Presentar la totalidad de los exámenes parciales con promedio mínimo de 60 (sesenta)

Criterios de Calificación:

- Se evaluara con 4 exámenes parciales de 15% cada uno
- El 40% restantes corresponde a la aprobación del taller

Criterios de Evaluación:

La evaluación se desarrollara por medio de exámenes teóricos y entrega en tiempo y forma de los reportes de cada taller.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
Grossman, S.I. (2008). <i>Álgebra lineal</i> . McGraw-Hill. Spiegel Murria, R. (2008). <i>Álgebra superior</i> . McGraw Hill interamericano.	Lay, D.C. (2007). <i>Álgebra lineal y sus aplicaciones</i> . Pearson Educación. Reyes Guerrero, A. (2005). <i>Álgebra superior</i> . Thomson.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Taller: 3 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

SUSANA NORZAGARAY PLASENCIA

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
SUBDIRECTOR MEXICALI
M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS.

JOSE JAIME ESQUEDA ELIZONDO

Vo.Bo.:
CARGO

SUBDIRECTOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E
INGENIERÍA

YURIDIA VEGA

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
DIRECTOR FAC. DE INGENIERIA Y NEGOCIOS TECATE

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de Probabilidad y Estadística ubicado en el tronco común de las ciencias de la ingeniería, corresponde al área de las ciencias básicas de la ingeniería; y está orientado al estudio de los fundamentos matemáticos y metodologías de la probabilidad, estadística descriptiva e inferencial; para el estudio y caracterización de sistemas y procesos, apoyándose en el uso de tecnología y herramientas computacionales, para el cálculo e interpretación de indicadores que sustentan la toma de decisiones y optimización de los mismos.

En esta unidad de aprendizaje se desarrollan habilidades en las técnicas de muestreo, representación y análisis de información, así como actitudes que favorecen el trabajo en equipo; y proporciona las bases fundamentales para incursionar de manera competente en el estudio de las metodologías para la optimización de sistemas y procesos en las disciplinas de ciencias de la ingeniería.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Estimar el comportamiento de sistemas y procesos de ingeniería, mediante la aplicación de las técnicas y metodologías de estimación e inferencia estadística, así como el uso de herramientas computacionales, para identificar áreas de oportunidad que coadyuven a la solución de problemas del área de ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo, objetividad, honestidad y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Elaboración, presentación y exposición de reportes de actividades orientadas al estudio del comportamiento de un sistema o proceso, en el cual especifique la técnica de muestreo seleccionada, así como el desarrollo, metodología, análisis e interpretación de resultados.

UNIDAD 1. Estadística descriptiva	
Competencia: Aplicar los conceptos fundamentales y herramientas de la estadística, para calcular los indicadores descriptivos y representación gráfica de un conjunto de datos, mediante el uso de tecnologías y herramientas de cómputo, como antecedente al estudio de las técnicas inferenciales, de manera proactiva y responsable.	
Contenido	Duración: 4 horas
1.1 Población y muestra 1.2 Inferencia Estadística 1.3 Técnicas de muestreo 1.4 Niveles de medición 1.5 Distribución de frecuencias 1.6 Presentación gráfica de datos. Histograma, histograma de frecuencias relativas, Polígono de frecuencias, Ojiva, Diagrama de Pareto, Gráficas circulares 1.7 Medidas de tendencia central para datos agrupados y no agrupados. Media, mediana y moda 1.8 Medidas de Dispersión. Rango, Varianza y desviación estándar 1.9 Sesgo y Curtosis.	
UNIDAD 2. Probabilidad	
Competencia: Aplicar los conceptos fundamentales de la probabilidad para predecir el comportamiento de un sistema, midiendo la certeza o incertidumbre de ocurrencia de un suceso de interés, con objetividad y responsabilidad.	
Contenido	Duración: 4 horas
2.1. Función e importancia de la probabilidad 2.2. Clasificación de la probabilidad 2.3. Espacio muestral y eventos 2.4. Técnicas de conteo 2.5. Axiomas de probabilidad 2.6. Probabilidad condicional e independencia 2.7. Teorema de Bayes	

UNIDAD 3. Distribución de probabilidad

Competencia: Seleccionar la distribución de probabilidad que represente el comportamiento de la variable de interés, para analizar y resolver problemas del área de ciencias e ingeniería, aplicando la metodología y técnicas correspondientes, con actitud proactiva, tolerancia y compromiso.

Contenido

- 3.1. Variables Aleatorias
 - 3.1.1. Función de probabilidad
 - 3.1.2. Densidad de probabilidad
 - 3.1.3. Momentos para una función de densidad de probabilidad
- 3.2. Distribuciones de probabilidad de variables discretas
 - 3.2.1. Distribución Uniforme
 - 3.2.2. Distribución Binomial,
 - 3.2.3. Distribución Hipergeométrica,
 - 3.2.4. Distribución de Poisson
- 3.3 Distribuciones de probabilidad de variables continuas
 - 3.3.1. Distribución Uniforme
 - 3.3.2. Distribución Exponencial
 - 3.3.3. Distribución Normal

Duración: 8 horas

UNIDAD 4. Teoría de estimación

Competencia: Aplicar los conceptos fundamentales, técnicas y metodologías de la estadística inferencial, para obtener los indicadores representativos del comportamiento de un sistema o proceso, mediante la estimación intervalar de los parámetros de interés, que contribuyan a la solución de problemáticas en el área de ingeniería, con objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración: 8 horas

- 4.1 Estimación para una variable
- 4.2 Distribuciones de Muestreo
 - 4.2.2 Distribución t-student
 - 4.2.3 Distribución ji-cuadrada
 - 4.2.4 Distribución Fisher
- 4.3 Estimación por intervalos de confianza para una población
 - 4.3.1 Media
 - 4.3.2 Proporción
 - 4.3.3 Varianza
- 4.4 Estimación por intervalos de confianza para dos poblaciones
 - 4.3.1 Diferencia de medias
 - 4.3.2 Diferencia de proporciones
 - 4.3.3 Razón de varianzas
- 4.4 Estimación para dos variables
 - 4.4.1 Diagrama de dispersión
 - 4.4.2 Regresión lineal
 - 4.4.3 Estimación de coeficiente de regresión
 - 4.4.4 Estimación de coeficiente de correlación
- 4.1 Determinantes y sus propiedades.
- 4.2 Determinantes e inversas. Método de cofactores.
- 4.3 Regla de Cramer.
- 4.4 Sistemas de ecuaciones lineales y su clasificación.
- 4.5 Eliminación Gaussiana.
- 4.6 Eliminación Gauss-Jordan.
- 4.7 Cálculo de la Inversa de una matriz
- 4.8 Sistemas Homogéneos.

UNIDAD 5. Pruebas de hipótesis

Competencia: Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para estimar el comportamiento de sistemas o procesos, mediante la evaluación de los parámetros correspondientes, utilizando los fundamentos en las técnicas y metodologías de pruebas de hipótesis, como base substancial en la solución de problemáticas en el área de ingeniería, con objetividad y sentido crítico.

Contenido

Duración: 8 horas

- 5.1 Hipótesis estadística: conceptos generales
- 5.2 Pruebas de una y dos colas
- 5.3 Uso de valores P para toma de decisiones
- 5.4 Pruebas con respecto a una sola media (varianza conocida)
- 5.5 Pruebas con respecto a una sola media (varianza desconocida)
- 5.6 Pruebas sobre dos medias
- 5.7 Pruebas sobre dos proporciones
- 5.8 Pruebas sobre dos varianzas
- 5.9 Significancia estadística y significancia científica o en ingeniería.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Calcular valores descriptivos de un conjunto de datos, utilizando la calculadora científica.	Utilizar la calculadora científica para calcular las medidas descriptivas para un conjunto de datos.	1.-Calculadora científica 2.-Manual de la calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
2	Calcular valores descriptivos de un conjunto de datos, utilizando herramientas de cómputo.	Desarrollar una hoja de cálculo para obtener las medidas descriptivas para un conjunto de datos.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
3	Calcular valores descriptivos y representación gráfica de un conjunto de datos, utilizando herramientas de cómputo.	Utilizar herramientas computacionales para obtener las medidas descriptivas y presentación gráfica de un conjunto de datos.	1.-Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
4	Determinar el espacio muestral de un experimento aleatorio. aplicando los fundamentos de la probabilidad.	Utilizar la calculadora científica y/ o herramientas de cómputo para identificar el espacio muestral de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
5	Determinar probabilidades de ocurrencia de eventos de un experimento aleatorio, aplicando los fundamentos de la probabilidad.	Utilizar la calculadora científica y/ o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
6	Determinar probabilidades de ocurrencia de eventos de un experimento aleatorio, aplicando los fundamentos de la probabilidad condicional.	Utilizar la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un experimento aleatorio.	1.-Computadora 2.- Calculadora 3.- Bibliografía básica	2 hrs.
7	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables discretas.	Utilizar la calculadora científica para el cálculo de probabilidades de variables discretas.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
8	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables discretas.	Desarrollar una hoja de cálculo para determinar probabilidades de variables aleatorias discretas, apoyándose con herramientas computacionales.	1.- Computadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
9	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables continuas.	Utilizar la calculadora científica para el cálculo de probabilidades de variables continuas.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 hrs.
10	Resolver problemas teóricos aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad de variables continuas.	Desarrollar una hoja de cálculo para determinar probabilidades de variables aleatorias continuas, apoyándose con herramientas computacionales.	1.- Computadora 2.- Bibliografía básica	3 hrs.
11	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la media aritmética de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas de cómputo.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica	2 horas
12	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la proporción de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
13	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la proporción de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
14	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la varianza de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
15	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la diferencia de medias de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
16	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la diferencia de proporciones de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
17	Determinar intervalos de confianza, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre la estimación intervalar de la razón de varianzas de un conjunto de datos, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	2 horas
18	Obtener un modelo matemático que permita predecir el comportamiento de dos variables, aplicando los fundamentos de regresión lineal.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos sobre regresión y correlación lineal de un conjunto de datos bivariantes, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	4 horas
19	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la media de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas
VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración

20	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la proporción de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas
21	Aplicar los fundamentos de la estadística inferencial, para realizar pruebas de hipótesis.	Resolver problemas teóricos y/o prácticos de pruebas de hipótesis sobre la varianza de una y dos poblaciones, apoyándose en el uso de la calculadora y herramientas computacionales.	1.- Calculadora 2.- Bibliografía básica 3.-Computadora	3 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- El alumno trabajará de manera individual y grupal, realizando investigaciones bibliográficas y recopilación de datos estadísticos, así como en actividades de taller, con la finalidad de fortalecer sus conocimientos y habilidades en el manejo de información científica, discusión y análisis de resultados.
- El docente coordinará las actividades y clase y de taller, brindando el soporte teórico y la asesoría pertinente y/o requerida, para el logro del aprendizaje de los conocimientos y adquisición de las habilidades prioritarias que aseguren el desempeño de manera substancial en la solución de los problemas en cuestión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio de acreditación:

La calificación mínima aprobatoria y la asistencia requerida están establecidas en el estatuto escolar vigente

Criterio de calificación

Trabajos de investigación y participación en clase	20%
Actividades de taller	40%
Exámenes	40%

Los reportes de las actividades de taller y de investigación deben contener:

- Marco teórico
- Desarrollo
- Resultados
- Discusión de resultados
- Conclusiones

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Montgomery, D. C.(2001). *Probabilidad y Estadística con aplicaciones a la Ingeniería*. México: Mc Graw Hill.
Walpole-Myers. (1999). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.

Complementaria

Triola, M.F. (2000). *Estadística Elemental*. México: Editorial Pearson,
Seymour Lipschutz, J.S. (2002). *Introducción a la Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 1 Horas Taller: 2 No. de créditos: 4
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

LIC. ANTONIO CORONA GUZMÁN

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
SUBDIRECTOR MEXICALI

M.A. LOURDES EVELYN APODACA DEL ÁNGEL

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA
DIRECTOR FAC. DE INGENIERIA Y NEGOCIOS TECATE

LIC. PSIC. PATRICIA ADELA ARREOLA OLMOS

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MÁRQUES
SUBDIRECTOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E
INGENIERÍA

Vo.Bo.:
CARGO

M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUÍZ
SUBDIRECTOR FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA
M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ

Vo.Bo.:
CARGO

SUBDIRECTOR FACULTAD DE INGENIERIA Y
NEGOCIOS SAN QUINTÍN

Vo.Bo.:
CARGO

M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO
SUBDIRECTOR FACULTAD DE INGENIERIA Y
NEGOCIOS GUADALUPE VICTORIA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La investigación científica es una herramienta indispensable en la formación del estudiante de ingeniería, ya que brinda las herramientas y elementos necesarios para que muestre una actitud crítica ante la búsqueda del conocimiento.

La materia de metodología de la investigación es teórico practica, corresponde al área de sociales y humanidades del tronco común de ciencias de la Ingeniería. Es por ello que la asignatura tiene como finalidad que el estudiante aplique los elementos metodológicos de la investigación científica para realizar un trabajo de investigación y exponer los resultados del mismo.

Así mismo el curso está enfocado para que el estudiante adquiera los elementos necesarios para elaborar un protocolo de investigación con las características de la investigación científica.

La asignatura también fomentara el trabajo en equipo para que el estudiante adquiera la habilidad en la búsqueda de soluciones practicas a los problemas cotidianos, mediante el trabajo interdisciplinario. Por otra parte ayudara en el desarrollo de habilidades de expresión oral y escrita, análisis de información, elaboración de textos, revisión de literatura y otras fuentes, etc, las cuales le servirán de apoyo en las materias de otras etapas de su formación profesional.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar la metodología de la investigación científica, utilizando los conocimientos teórico- practico del ejercicio investigativo, para la realización de un protocolo de investigación, con una actitud crítica, responsable y de trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Presentación escrita y oral de un protocolo de investigación relacionado con el área de la ingeniería, aplicando la metodología de la investigación científica, cuidando la redacción de una manera clara, formal, y con el apoyo de equipo audiovisual.

UNIDAD 1. Introducción a la investigación científica	
Competencia: Identificar los conceptos relacionados con la investigación y el método científico, comparando las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, para valorar el desarrollo de la ciencia y sus avances en la ingeniería, con actitud crítica y objetiva.	
Contenido	Duración: 6 horas
1.1 Introducción y tipos de conocimiento. 1.2 Ciencia, método y metodología. 1.3 Métodos generales de investigación. (deductivo, inductivo, sintético y analítico). 1.4 Tipos de estudios (exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos). 1.5 La investigación científica y sus características. 1.6 Tipos de investigación (pura y aplicada). 1.7 El método científico y sus características.	
UNIDAD 2. Planteamiento de un problema de investigación	
Competencia: Problematizar sobre distintos temas de investigación en el area de la ingeniería, mediante la investigación de los elementos que intervienen en el proceso de investigación científica, para plantear un problema de manera clara y objetiva en un ambiente de respeto y pluralidad.	
Contenido	Duración: 9 horas
2.1. Abstracción de ideas (orígenes e introducción de ideas). 2.2. Elección del tema. 2.3. Antecedentes del problema o tema del estudio. 2.4. Planteamiento del problema de investigación. 2.4.1. Objetivos generales y específicos. 2.4.2. Preguntas de investigación. 2.4.3. Justificación.	

UNIDAD 3. Fundamentos esquemáticos

Competencia: Sustentar el trabajo de investigación, apoyándose en las diversas fuentes de información, para validar el proyecto de manera crítica, objetiva y propositiva en un ambiente de respeto.

Contenido

Duración: 15 horas

3.1 Marco conceptual

3.2 Marco contextual

3.3 Marco teórico

3.3.1. Antecedentes

3.3.2. Definición de términos básicos

3.3.3. Hipótesis: definición, características y tipos.

3.3.4. Variables

3.4 Diseño metodológico

3.4.1. Operacionalización de hipótesis y variables para el diseño de instrumentos.

3.4.2. Población, muestra y tratamiento de datos.

3.5 Fuentes de conocimiento

3.6 Citas de referencia (libros, artículos, folletos, revistas, diccionarios, enciclopedias, conferencias, tesis, criterio APA, videos, medios electrónicos, etc.).

UNIDAD 4. Protocolo de investigación

Competencia: Elaborar un proyecto de investigación, considerando los elementos teórico metodológicos para integrar y presentar resultados, con claridad, coherencia en un clima de pluralidad y respeto.

Contenido

Duración: 18 horas

4.1. Elementos de protocolo de investigación.

4.2. Aspectos técnicos del protocolo de investigación (Redacción, ortografía, márgenes, encabezados, etc.).

4.3. Exposición del protocolo de investigación (Presentación, el material de apoyo, claridad, coherencia, etc.).

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Identificar los conceptos relacionados con la investigación y el método científico, comparando crítica y objetivamente las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, valorando el desarrollo de la ciencia y su importancia en los avances de la ingeniería.	Acudir a la biblioteca o centro de computo para buscar conceptos relacionados con la investigación y el método científico para discutirlos en clase. Ejemplificar en equipos el conocimiento empírico y científico. Así mismo, encontrar un invento en el área de la ingeniería, describir en el grupo el tipo de estudio realizado y el método usado.	Libros, revistas, tesis, Journals, fuentes electrónicas y bases de datos.	4 Hrs
2	Problematizar ordenadamente y en equipo sobre distintos temas de investigación en el área de ingeniería.	El estudiante forma equipos interdisciplinarios para discutir los temas factibles a ser investigados, de acuerdo a las materias y áreas de la ingeniería.	Pizarrón, plumones, tópicos de ingeniería	2 Hrs.
3	Plantear un problema de investigación de manera clara y objetiva, distinguiendo los elementos que intervienen en el proceso de la investigación científica.	El alumno describe la problemática, ubicando los elementos de la misma, para posteriormente proceder a la formulación.	Libros, revistas, tesis, Journals, fuentes electrónicas y bases de datos.	2 Hrs.
4	Identificar las distintas fuentes de conocimiento, acudiendo a la biblioteca y laboratorio de computo en busca de información para fundamentar un trabajo de investigación, delimitándolo en un contexto social de una manera organizada.	Acudir a las distintas fuentes de conocimiento y organizar los datos siguiendo los lineamientos de la APA(American Psychological Association)	Distintas fuentes de conocimiento, libros, diccionarios, videos, periódicos, revistas, fuentes electrónicas, manual estilo APA.	2 Hrs.
5	Identificar de manera clara y organizada los tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de investigación diferenciando racionalmente las características de cada una de estas.	El maestro facilita ejemplos de diferentes tipos de hipótesis y planteamiento de preguntas de investigación para que el estudiante los identifique plenamente.	Cuaderno de apuntes, bibliografía del curso	2 Hrs.
VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración

6	Estructurar una matriz de congruencia para plantear las variables del tema de investigación aplicándolo de una manera disciplinada.	El estudiante utilizando la metodología de matriz de congruencia, plantea las variables del tema de investigación.	Cuaderno de apuntes, bibliografía del curso.	2 Hrs.
---	---	--	--	--------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente funge como facilitador de los contenidos temáticos del curso, mediante casos prácticos, con el material de apoyo e implementa diversas estrategias y métodos que facilitan el aprendizaje del alumno. Así mismo, en las horas taller asesora el trabajo de investigación del estudiante.

El alumno indaga todo lo referente a su trabajo de investigación, así como de algunos conceptos y temas que discuta en clase, realiza ejercicios de manera individual y grupal que facilitan su aprendizaje, redacta textos de algunas lecturas propuestas por el maestro, que favorecen las habilidades de análisis, síntesis, búsqueda de información y el uso herramientas electrónicas para el logro de la competencia, para la presentación de un protocolo de investigación aplicado al área de ingeniería,

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La participación se tomara sobre los contenidos temáticos discutidos en clase, para que el estudiante repase constantemente sus anotaciones.

Las prácticas de los talleres se entregaran puntualmente en limpio, cuidando la redacción y la ortografía.

Tanto el trabajo de investigación como el reporte del mismo deberán revisarse cuidando el formato de un trabajo científico, el cual explicara claramente el maestro en clase. Podrá realizarse en equipo, siempre y cuando no sean equipos muy grandes.

La entrega del protocolo de investigación se realizara puntualmente cuidando los tiempos acordados.

La exposición final deberá presentarse de una manera clara y formal, haciendo uso de los apoyos técnicos necesarios.

El maestro organizara las fechas de exposición, y se encargara de informarlas previamente a los equipos.

Criterios de acreditación.

Para tener derecho a examen ordinario es necesario contar con el 80% de asistencia durante el semestre y entregar el protocolo de investigación. El alumno deberá asistir a todas las prácticas.

Criterios de calificación.

Protocolo 50%

Practicas 30%

Actitud propositiva 10%

Aportaciones 10%

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Hernández, R, Fernández, C. y Baptista, P. (2003). <i>Metodología de la Investigación</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Ibáñez, B. (1997). <i>Manual para la elaboración de tesis</i>. México: Trillas.</p> <p>Llores Báez, Luis y Castro Murillo, M.(2008). <i>Didáctica de la investigación: una propuesta formativa para el desarrollo de la creatividad y la inteligencia</i>. México: Porrúa.</p> <p>Mûnch, L. y Angeles, E. (2002). <i>Métodos y técnicas de investigación</i>. México: Trillas.</p> <p>Muñoz, C. (1998). <i>Como elaborar y asesorar una investigación de tesis</i>. México: Prentice Hall.</p> <p>Schmelkes, C. (1998). <i>Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación</i>. México: Oxford.</p> <p>Taborda, H. (1997). <i>Como hacer una tesis</i>. México: Tratados y manuales Grijalbo.</p>	<p>Bernal, C. (2000). <i>Metodología de la investigación para administración economía</i>. Colombia: Pearson.</p> <p>Méndez, I. et al. (2001). <i>El protocolo de investigación</i>. México: Trillas.</p> <p>Zorrilla, S. (1999). <i>Introducción a la metodología de la investigación</i>. México: Aguilar León y Cal Editores.</p> <p>Tena, A. y Rivas, R. (2000). <i>Manual de investigación documental</i>. México: Plaza y Valdéz.</p> <p>Walker, M. (2000). <i>Como escribir trabajos de investigación</i>. España: Gedisa.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: PROGRAMACIÓN
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Laboratorio: 2 Horas Taller: 1 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

M.I. Haydee Meléndez Guillen

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
SUBDIRECTOR MEXICALI

Ing. Juan Francisco Zazueta Apodaca

Vo.Bo.:
CARGO

M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MÁRQUES
SUBDIRECTOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E
INGENIERÍA

M.I. Luis Guillermo Martínez Méndez

Vo.Bo.:
CARGO

M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUÍZ
SUBDIRECTOR FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

Vo.Bo.:
CARGO

M.C.A. VELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ
SUBDIRECTOR TECATE

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta materia es de carácter obligatorio, pertenece a la Etapa Básica, y corresponde al área de ingeniería, contribuye a la formación del estudiante para que adquiera las herramientas necesarias y desarrolle las habilidades psicomotrices en el manejo de computadoras, razonamiento lógico de análisis y solución de problemas en el área de ingeniería mediante el uso de la computadora, para que aplique estos conocimientos en la elaboración de programas en un lenguaje de programación.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Generar soluciones a problemas de procesamiento de información, mediante la utilización de la metodología de la programación, para desarrollar la lógica computacional en la implementación de programas en el área de ingeniería, con una actitud analítica y responsable.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Compendio de problemas utilizando el desarrollo de programas y/o proyectos de aplicación, utilizando las herramientas de programación vistas en el curso.

UNIDAD 1. METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Competencia: Emplear la metodología de programación en la solución de problemas del área de ingeniería, realizando algoritmos y diagramas de flujo que le sirvan de base para la implementación de un lenguaje de programación, con actitud propositiva.

Contenido

Duración: 10 horas

- 1.1 Definición del problema.
- 1.2 Análisis del problema
- 1.3 Algoritmo de solución del problema
- 1.4 Diagrama de flujo como herramienta para la resolución del problema
- 1.5 Codificación
- 1.6 Depuración

UNIDAD 2. INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Competencia: Aplicar las funciones básicas de un lenguaje de programación utilizando los fundamentos del lenguaje, para elaborar programas secuenciales básicos que solucionen problemas reales en el área de ingeniería, con organización y creatividad.

Contenido

Duración: 10 horas

- 2.1 Programación estructurada
- 2.2 Estructura básica de un programa
- 2.3 Zonas de memoria
 - 2.3.1 Variables
 - 2.3.2 Constantes
- 2.4 Operadores
 - 2.4.1 Operadores de asignación y expresión
 - 2.4.2 Operadores aritméticos, de relación y lógicos
 - 2.4.3 Operadores de incremento y decremento
 - 2.4.4 Jerarquía de operadores.
- 2.5 Expresiones básicas
 - 2.5.1 Instrucciones de asignación, entrada/salida
 - 2.5.2 Expresiones aritméticas
 - 2.5.3 Funciones matemáticas

UNIDAD 3. ESTRUCTURAS DE CONTROL DE SELECCIÓN

Competencia: Elaborar programas secuenciales, utilizando los conceptos de toma de decisiones y de selección de casos, para la aplicación de las estructuras de control, con disposición y disciplina.

Contenido

Duración: 15 horas

- 3.1 Selección Sencilla
- 3.2 Selección doble
- 3.3 Selección múltiple
- 3.4 Anidación

UNIDAD 4. ESTRUCTURAS DE CONTROL DE ITERACIÓN

Competencia: Manejar las estructuras de repetición propias del lenguaje de programación, mediante la aplicación de teoría de ciclos, para optimización de líneas de código de programas, con actitud propositiva.

Contenido

Duración: 15 horas

- 4.1 Teoría de ciclos
 - 4.1.1 Definición
 - 4.1.2 Contadores
 - 4.1.3 Acumuladores
- 4.2 Tipos de ciclos
 - 4.2.1 Ciclos controlados por contador
 - 4.2.2 Ciclos controlados por centinela
- 4.3 Anidación

UNIDAD 5. CADENAS DE CARACTERES Y ARREGLOS	
Competencia: Elaborar programas de gran extensión para la optimización de memoria y simplificación del manejo de datos, aplicando la teoría de arreglos de manera creativa y objetiva.	
Contenido	Duración: 15 horas
5.1 Cadenas de caracteres 5.1.1 Lectura y Escritura 5.1.2 Asignación de cadenas 5.1.3 Comparación de cadenas	
5.2 Arreglos unidimensionales 5.2.1 Definición e inicialización 5.2.2 Manipulación y operaciones con arreglos.	
5.3 Arreglos bidimensionales 5.3.1 Declaración e inicialización	
5.3.2 Manipulación y operaciones con arreglos.	

UNIDAD 6. FUNCIONES	
Competencia: Diseñar y construir funciones, mediante módulos que se comunican entre si, para la optimización del código generado en la solución de problemas en el procesamiento de información, con actitud propositiva y organizada.	
Contenido	Duración: 10 horas
6.1 Definición de función	
6.2 Prototipos, llamada y cuerpo de la función	
6.3 Funciones sencillas	
6.4 Funciones con parámetros por valor y que regresan valor.	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
01 SISTEMA OPERATIVO	Identificar de manera general el ambiente de trabajo, mediante el uso del equipo de cómputo, sistema operativo, y acceso a la red. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo de cómputo del laboratorio.	Identificar las principales partes que componen a una computadora y comprender el concepto de sistema operativo.	Computadora, Software Sistema Operativo y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
02 EDITOR DE TURBO C	Identificar las principales funciones del Editor, mediante la utilización de los comandos para la familiarización de su herramienta de trabajo, Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Identificar las funciones básicas que utiliza el Editor de Turbo C, para la creación de nuevos programas.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
03 SALIDA DE DATOS	Aplicar las principales instrucciones de salida, mediante la elaboración de programas secuenciales básicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones scanf en programas con estructura secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
04 ENTRADA/ SALIDA DE DATOS	Aplicar las principales instrucciones de entrada y salida, mediante la elaboración de programas secuenciales básicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones printf, y scanf en programas con estructura secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
05 IF SENCILLOS	Elaborar programas de selección simple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones if, if-else, decisiones anidadas en programas con estructura de control.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
06 IF ANIDADOS	Elaborar programas de selección compuesta, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones if, if-else, decisiones anidadas en programas con estructura de control.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
07 SWITCH CASE	Elaborar programas de selección múltiple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones switch, case, break, default, en programas de selección.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
08 CICLOS	Elaborar programas cíclicos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones do-while(), while(), for(), en programas con estructura cíclica.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
09 CICLOS ANIDADOS	Elaborar programas cíclicos compuestos, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones do-while(), while(), for(), en programas con estructura cíclica compuesta.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
10 CADENAS DE CARACTERES	Elaborar programas que manipulen una cadena de caracteres, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Utilizar las funciones strcpy, strcat, strcmp, strlen,strupr, en programas con estructura cíclica y/o secuencial.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
11 ARREGLOS	Elaborar programas con estructuras de arreglos unidimensionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Implementación de programas con estructuras de arreglos unidimensionales.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
12 MATRICES	Elaborar programas con estructuras de arreglos bidimensionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Implementación de programas con estructuras de arreglos bidimensionales.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs
13 FUNCIONES	Elaborar módulos que se comuniquen entre si, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería. Con disposición para trabajar en forma individual y responsabilidad en el uso del equipo cómputo del laboratorio.	Creación e implementación de funciones con parámetros por valor y/o referencia.	Computadora, Software Lenguaje de programación y Unidad de Almacenamiento	2 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO
<p>El docente funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje, introduce al estudiante en los contenidos del curso para el logro de las competencias, revisa trabajos utilizando los conceptos presentados en clase y prácticas.</p> <p>El alumno resuelve problemas de ingeniería, por medio de algoritmos, diagramas de flujo y código en el lenguaje de programación, tareas, investiga, realiza prácticas y expone.</p>

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación

Deberá cumplir con el 80% de asistencia al curso

La calificación mínima aprobatoria es 60 de acuerdo con el estatuto escolar universitario

Será necesario aprobar el laboratorio para acreditar la materia

Para acreditar el laboratorio deberá entregar en tiempo y forma sus prácticas.

Criterios de Calificación

Evaluaciones escritas 50%

Tareas, practicas e investigaciones 50%

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Aguilar, L.J. (2008). <i>Fundamentos de programación: algoritmos, estructuras de datos y objetos</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Aguilar, L.J. y Zahonero, I. (2006). <i>Programación en C: metodología, algoritmos y estructura de datos</i>. España: McGraw-Hill Interamericana.</p>	<p>Deitel, H. (2004). <i>Como programar en C/C++</i>. México: Pearson Educación.</p> <p>Schildt, H. (1994). <i>C Guía de autoenseñanza</i>. Madrid: Osborne/cGraw-Hill.</p> <p>Schildt, H. (1992). <i>TurboC/C++: manual de referencia</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Cairó, O. (2005). <i>Metodología de la programación: algoritmos, diagramas de flujo y programas</i>. México: Alfaomega Grupo Editor.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Laboratorio: 2 Horas Taller: 1 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

Mendoza Escareño Patria Estela
Turrubiarres Reynaga Marco Aurelio

Vo.Bo.: M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA
CARGO SUBDIRECTOR MEXICALI

Vo.Bo.: M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MÁRQUES
CARGO SUBDIRECTOR FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E
INGENIERÍA

Vo.Bo.: M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUÍZ
CARGO SUBDIRECTOR FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Este curso tiene como finalidad que el estudiante pueda explicar los fenómenos eléctricos y magnéticos a través de la aplicación de las leyes que rigen a éstos, para su posterior aplicación en otras asignaturas como son las que se refieren a circuitos eléctricos y electrónicos. Esta materia se encuentra ubicada en el área básica ya que aporta elementos para poder cursar materias posteriores por la importancia de su contenido.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Analizar el origen y la aplicación de los fenómenos eléctricos y magnéticos, mediante las leyes fundamentales del electromagnetismo a través de la aplicación del método científico para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo y actitud responsable.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos eléctricos y magnéticos trabajados en el laboratorio. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretaciones de los mismos.

UNIDAD 1. ELECTROSTÁTICA Y LA LEY DE COULOMB

Competencia: Manejar los fundamentos teórico-prácticos relacionados con la electrostática, a través de la aplicación de las leyes de Coulomb y Gauss para obtener cuantitativamente los parámetros involucrados en los diferentes fenómenos, en forma ordenada y analítica.

Contenido

Duración: HC: 10, HT: 5, HL: 10

- 1.1.- Carga y fuerza eléctrica
 - 1.1.1.- Carga eléctrica y sus propiedades
 - 1.1.2.- Conductores y aisladores
 - 1.1.3.- Ley de Coulomb
- 1.2.- Campo eléctrico
 - 1.2.1.- Concepto de campo eléctrico
 - 1.2.2.- Cálculo del campo debido a cargas puntuales
 - 1.2.3.- Cálculo del campo debido a distribuciones continuas
 - 1.2.4.- Monopolos dentro de un campo eléctrico
- 1.3.- Ley de Gauss
 - 1.3.1.- Flujo eléctrico
 - 1.3.2.- Ley de Gauss
 - 1.3.3.- Cálculo del campo utilizando Ley de Gauss en aislantes
 - 1.3.4.- Cálculo del campo utilizando Ley de Gauss en conductores aislados

UNIDAD 2. POTENCIAL ELECTRICO Y CONDENSADORES

Competencia: Aplicar los conceptos y las expresiones que resultan de los problemas relacionados con el potencial eléctrico y con la capacitancia, utilizando los principios y las técnicas adecuadas para la solución a problemas prácticos de manera ordenada y responsable.

Contenido

- 2.1. Potencial eléctrico y energía potencial eléctrica
- 2.1.1.- Concepto de diferencia de potencial y de energía potencial eléctrica
- 2.1.2.- Dedución del potencial
- 2.1.3.- Potencial eléctrico debido a cargas puntuales
- 2.1.4.- Cálculo de energía potencial debido a cargas puntuales
- 2.1.5.- Superficies equipotenciales
- 2.1.6.- Potencial debido a distribuciones continuas de carga
- 2.2.- Condensadores
- 2.2.1.- Concepto de capacitancia y condensador
- 2.2.2.- Cálculo de la capacitancia en condensadores
- 2.2.3.- Condensadores en combinación serie paralelo y mixto
- 2.2.4.- Condensadores con dieléctrico diferente al vacío
- 2.2.5.- Almacenamiento de energía en un condensador

Duración: HC: 6, HT: 3, HL: 6

UNIDAD 3. PRINCIPIOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Competencia: Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios y leyes que rigen a estos, para la solución de problemas prácticos con corriente directa en forma responsable.

Contenido

- 3.1. Fuentes de Fuerza Electromotriz
- 3.2. Corriente Eléctrica
- 3.3. Resistividad y resistencia
- 3.4. Ley de Ohm
- 3.5. Intercambio de energía en un circuito eléctrico
- 3.6. Resistencias en serie y paralelo
- 3.7. Leyes de Kirchhoff

Duración: HC: 8, HT: 4, HL: 8

UNIDAD 4. CAMPO MAGNÉTICO

Competencia: Manejar los fundamentos físicos del campo magnético, utilizando las leyes y principios básicos que los rigen, para interpretar el funcionamiento de diferentes dispositivos en donde se presenta este fenómeno, en forma responsable y ordenada.

Contenido

Duración: HC: 8, HT: 4, HL: 8

- 4.1.- Campo magnético
 - 4.1.1.- Magnetismo en materiales
 - 4.1.1.1.-Dipolo Magnético
 - 4.1.1.2.- Diamagnetismo
 - 4.1.1.3.- Paramagnetismo
 - 4.1.1.4.- Ferromagnetismo
- 4.2.- Ley de Ampere
 - 4.2.1.- Ley de Ampere
 - 4.2.2.- Campo magnético debido a un alambre con corriente
- 4.3.- Ley de Biot-Savart
 - 4.3.1.- Ley de Biot-Savart
 - 4.3.2.- Cálculo de algunos campos utilizando la ley de Biot-Savart
- 4.4.- Inducción Magnética
 - 4.4.1.- Ley de Faraday
 - 4.4.2.- Ley de Lenz
 - 4.4.3.- FEM de Movimiento
 - 4.4.4.-Autoinductancia
 - 4.4.5.-Energía en un campo Magnético

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Demostrar experimentalmente la presencia de la carga eléctrica mediante el uso de diferentes materiales para probar su existencia.	Demostración de la existencia y polaridad de las cargas eléctricas de diferentes materiales a través de la fricción, conducción,.	Baquelita, vidrio, globo, papel, franela, etc.	1 Hr
2	Demostrar experimentalmente la presencia del campo eléctrico a través de ejemplos ilustrativos con aplicación práctica para la comprensión del funcionamiento de dispositivos eléctricos.	Ilustración de la existencia del campo eléctrico en diferentes materiales y equipos.	Acetatos, videos, computadora, cañon, etc.	1 Hr
3	Construir un condensador de placas paralelas para evaluar su funcionamiento de acuerdo a sus características físicas apoyándose en los conocimientos previamente adquiridos en clase.	Construcción de un condensador de placas paralelas con dieléctrico de aire, modificando el área de las placas y distancia entre ellas.	Construcción de un condensador de placas paralelas con dieléctrico de aire	1 Hr
4	Diferenciar los arreglos de condensadores en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Conexión de condensadores en serie, paralelos y mixtos, mediante la medición de sus parametros.	Capacitores, medidor de capacitancia	1 Hr
5	Explicar el almacenamiento de energía en un condensador a través de su carga y descarga para la comprensión de otros circuitos.	Medir el almacenamiento de energía en un condensador.	Condensadores fuente de voltaje, multímetro.	1 Hr
6	Identificar y distinguir la resistividad y resistencia de diferentes materiales mediante la variación de sus características geométricas para la selección adecuada de los materiales que constituyen un circuito	Resistividad y resistencia eléctrica de los materiales.	Conductores de diferentes materiales y dimensiones, multímetro.	1 Hr

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
7	Demostrar e interpretar la Ley de Ohm mediante la variación de corriente, voltaje y resistencia para su comprensión y posterior aplicación.	Armar un circuito eléctrico básico de CD y demostrar e interpretar los parámetros de la Ley de Ohm.	Fuente de voltaje, resistencias, y multímetros.	2 Hr
8	Diferenciar los arreglos de resistencias en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos.	Armar un circuito eléctrico básico de CD con arreglos de resistencias y medir sus parámetros eléctricos.	Resistencias de diferentes valores, multímetro.	2 Hr
9	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff para la mejor comprensión en la solución de problemas.	Armar un circuito eléctrico básico de CD con arreglos de resistencias y medir sus niveles de voltaje	Fuente de energía, multímetro y resistencias.	4 Hr
10	Demostrar experimentalmente la presencia de un campo magnético mediante el uso de imanes para probar su existencia	Reproducir las líneas de fuerza de campo magnético utilizando material aislante y magnetizado. (Imanes).	Imanes, limaduras de hierro. Aislante (papel).	1 Hr
11	Demostrar la existencia de la fuerza magnética sobre una espira con corriente para la comprensión del funcionamiento de un motor eléctrico mediante su construcción.	Construcción de un motor eléctrico básico.	Alambre magneto e imanes.	4 Hr
12	Demostrar e interpretar las leyes de Ampere y Biot-Savart mediante la variación de corriente en una bobina para entender el funcionamiento de las máquinas eléctricas.	Demostración experimental de las leyes de Ampere y Biot-Savart.	Solenoides, fuente de energía variable.	2 Hr

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Calificación

a) Exámenes parciales: Se aplicarán 4 exámenes parciales.

- Todo alumno que tenga mínimo 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen parcial.
- Cada examen parcial se desglosará como sigue:

Examen escrito: 50%
Tareas, trabajos y participación: 20%
Prácticas de laboratorio: 30%

b) Reporte de investigación: se realizará un trabajo de investigación de campo, su peso ponderado será de 10% de la calificación final.

c) Examen ordinario:

- Todo alumno que tenga un mínimo de 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen ordinario.
- Examen ordinario, comprenderá el 100% del contenido temático. Tendrá una ponderación del 20% de la calificación final.

2. Acreditación

- a) Para tener derecho a los exámenes parciales y al examen ordinario se requiere un 80% de asistencia al periodo parcial y semestral, respectivamente.
- b) Para acreditar el curso el alumno deberá cumplir satisfactoriamente con el trabajo de investigación.

3. Evaluación

Al finalizar cada examen parcial se realizará una sesión de retroalimentación para identificar y aclarar dudas sobre los temas estudiados y examinados. La calificación final engloba los siguientes puntos: Examen escrito, Tareas, Trabajos, Participación y Prácticas de laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
Serway, R.A. (2005). <i>Electricidad y magnetismo</i> . México: Mc Graw-Hill. Halliday, D. y Resnick, R. (2003). <i>Física 2</i> . México: CECSA. Serway, R.A. (2005). <i>Física Tomo 2</i> . México: Mc Graw-Hill	Tippens, P.E. (1988). <i>Física: conceptos y aplicaciones</i> . México: Mc Graw-Hill. Latasa, F. (2004). <i>Electricidad y magnetismo: ejercicios y problemas resueltos</i> . España: Pearson/Prentice Hall. Hecht, E. (2000). <i>Física: álgebra y trigonometría</i> . México: Thomson.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: CÁLCULO INTEGRAL
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Taller: 3 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: CÁLCULO DIFERENCIAL

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

M.C. ENRIQUE RENÉ BASTIDAS PUGA

M.I. EDITH MONTIEL AYALA

Vo.Bo.: CARGO	M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA. SUBDIRECTOR – FACULTAD DE INGENIERÍA, CAMPUS MEXICALI
Vo.Bo.: CARGO	M.C.A. V ELIA VERÓNICA FERREIRO MARTÍNEZ SUBDIRECTOR – FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS UNIDAD TECATE
Vo.Bo.: CARGO	M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS SUBDIRECTOR – FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
Vo.Bo.: CARGO	M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ SUBDIRECTOR – FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA
Vo.Bo.: CARGO	M.C. RAÚL DE LA CERDA LÓPEZ SUBDIRECTOR – FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS SAN QUINTÍN
	M.R.H. LUCILA PAEZ TIRADO SUBDIRECTOR – ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS GUADALUPE VICTORIA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta asignatura se ubica en la etapa básica y es requisito haber acreditado Cálculo Diferencial. La unidad de aprendizaje genera las bases para el diseño y la solución de problemas de cálculo de áreas, volúmenes, circuitos eléctricos, además de ser requisito para Cálculo Multivariable y Ecuaciones Diferenciales.

El curso incluye el tratamiento de las funciones trascendentes elementales, definición, propiedades, derivada y antiderivada. Asimismo, se incluye el tema de las coordenadas polares para revisar las funciones más usuales en ese marco de referencia.

Las ingenierías y las ciencias requieren de la representación matemática del mundo físico para conocerlo, analizarlo y de ser posible controlarlo. El curso de Cálculo Integral, proporciona los conocimientos básicos, métodos, técnicas y criterios para la aplicación de la integración en la resolución de problemas propios de ingeniería

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar los conceptos y procedimientos del cálculo en la integración de funciones, mediante la aplicación de los teoremas fundamentales del cálculo y las técnicas de integración apoyados en tecnologías de información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y honestidad.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

- Elaboración de un problemario el cual contemple los temas tratados y sus aplicaciones. Se debe anexar ejercicios resueltos en clase, talleres y tareas, incluyendo planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

UNIDAD 1. ANTIDERIVACIÓN, INTEGRAL DEFINIDA Y APLICACIONES

Competencia: Calcular la antiderivada de una función y su integral definida, por definición o usando los teoremas correspondientes, para la solución de problemas que involucren los fundamentos básicos y el cálculo de áreas y volúmenes, con una actitud crítica, tolerante y responsable.

Contenido

Duración: HC: 8, HT: 12

1. Antiderivación, integral definida y aplicaciones
 - 1.1. Antiderivación.
 - 1.2. Técnicas de antiderivación
 - 1.3. Notación sigma.
 - 1.4. Integral definida. Propiedades.
 - 1.5. Teoremas fundamentales del cálculo.
 - 1.6. Área de una región en el plano.
 - 1.7. Volumen de un sólido de revolución
 - 1.8. Longitud de arco de una curva plana

UNIDAD 2. FUNCIONES TRASCENDENTES

Competencia: Calcular integrales y derivadas de funciones trascendentes, empleando sus conceptos básicos, propiedades y tecnologías de información, para la resolución de problemas que involucren los aspectos analítico, gráfico y numérico, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración: HC: 8, HT: 12

2. Funciones trascendentes
- 2.1. Integración de funciones trascendentes.
- 2.2. Integrales que conducen a funciones trascendentes.
- 2.3. Funciones hiperbólicas y sus inversas.
- 2.4. Derivación e integración de funciones hiperbólicas y sus inversas

UNIDAD 3. TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN

Competencia: Resolver integrales definidas e indefinidas mediante la identificación y el uso de las técnicas de integración correspondientes, para la solución de diversos problemas de ingeniería, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración: HC: 8, HT: 12

3. Técnicas de integración
- 3.1. Integración por partes.
- 3.2. Integración de potencias de funciones trigonométricas.
- 3.4. Integración por sustitución trigonométrica.
- 3.5. Integración por fracciones parciales.

UNIDAD 4. INTEGRALES IMPROPIAS. COORDENADAS POLARES.

Competencia: Resolver integrales impropias aplicando el tratamiento de formas indeterminadas de límites y conversión de coordenadas rectangulares y polares para la interpretación de las gráficas más usuales de nivel básico, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración: HC: 8, HT: 12

- 4. Integrales impropias. Coordenadas polares.
- 4.1. Formas indeterminadas.
- 4.2. Integrales impropias.
- 4.4. Sucesiones.
- 4.5. Series. Series de potencia.
- 4.5. Series de Taylor.
- 4.6. Coordenadas y gráficas polares.
- 4.7. Área de una región en coordenadas polares

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1. Antiderivadas	Calcular la antiderivada de funciones elementales, mediante el uso de las técnicas de antiderivación, para resolver problemas básicos del cálculo integral, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Se resolverán problemas selectos de integrales definidas e indefinidas de funciones, usando los teoremas y la técnica de sustitución de variable.	Pintarrón y marcadores de colores.	6 horas
2. Áreas y volúmenes	Resolver integrales con límites, utilizando la integración definida para el cálculo de áreas y volúmenes, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	A partir de ecuaciones de funciones, graficará, planteará y resolverá las integrales necesarias para el cálculo de áreas y volúmenes.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
3. Funciones Trascendentes	Calcular integrales y derivadas que involucren funciones trascendentes, mediante los teoremas y propiedades correspondientes, para resolver problemas de aplicaciones de la derivada e integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de aplicación de integrales en el cálculo de áreas y volúmenes, y la aplicación de derivadas como razones de cambio, que involucren a las funciones trascendentes estudiadas en la unidad.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
4 Funciones hiperbólicas y sus inversas	Calcular integrales de funciones hiperbólicas, mediante el uso de sus definiciones y los teoremas de integración correspondientes, para resolver problemas de cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas selectos de aplicación de integrales, como cálculo de áreas y volúmenes, que involucren funciones hiperbólicas.	Pintarrón y marcadores de colores	6 horas
5 Integración por partes	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por partes, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por partes.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
6 Integración de potencias de funciones trigonométricas.	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración de potencias de funciones trigonométricas, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración de potencias de funciones trigonométricas.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
7 Sustitución trigonométrica.	Calcular integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por sustitución trigonométrica, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por sustitución trigonométrica.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
8 Fracciones parciales	Resolver integrales mediante la identificación y uso de la técnica de integración por fracciones parciales, para la resolución de problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de integrales que requieran la utilización de la técnica de integración por fracciones parciales.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
9 Formas Indeterminadas	Calcular valores de límites, mediante la regla de L' Hopital, para resolver casos donde se presenta una indeterminación con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverán problemas de límites de funciones que presentan alguna de las formas indeterminadas usando la Regla de L' Hopital.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
10 Integrales Impropias	Resolver integrales con límites infinitos, utilizando los teoremas correspondientes, para resolver problemas de aplicación de integrales impropias, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Se plantearán y resolverá integrales definidas impropias usando el cálculo de límites en el proceso de solución.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
11 Fórmula de Taylor	Aplicar la Fórmula de Taylor para expandir una función alrededor de un punto, aplicando el concepto de series, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Aplicará la Fórmula de Taylor para expandir una función alrededor de un número dado.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas
12 Coordenadas Polares	Convertir coordenadas polares a rectangulares y viceversa, mediante el uso de las fórmulas adecuadas, para manejar ambos sistemas de coordenadas en un escenario tanto geométrico como analítico, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Convertirá coordenadas polares y rectangulares, graficará y calculará áreas de funciones en coordenadas polares.	Pintarrón y marcadores de colores	3 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor guiará el proceso de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de problemas y atención a las dudas de los alumnos. También fomentará la discusión en clase de los temas vistos y la investigación de los alumnos. Apoyará al alumno en el manejo de recursos tecnológicos que ayuden en el tratamiento de los temas del curso.

El alumno por su parte realizará lecturas previas, resolverá tareas y participará en las actividades correspondientes de los talleres para aplicar los conceptos vistos en clase con la ayuda de herramientas tecnológicas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación

Se requiere una calificación mínima de 60 y un mínimo de 80% de asistencia para tener derecho a calificación

Calificación

Se realizarán cuatro exámenes parciales durante el curso.

La calificación final estará formada por las calificaciones de los exámenes parciales, el promedio de las calificaciones de las tareas y el examen colegiado.

Concepto	Porcentaje de Calificación
1er Examen parcial	10%
2do Examen parcial	10%
3er Examen parcial	10%
4to Examen parcial	10%
Problemario	30%
Examen colegiado	30%

Los alumnos que presentarán examen ordinario serán:

- a) Aquellos que no cumplan con la calificación mínima de 60, o,
- b) Aquellos que hayan reprobado dos o más exámenes parciales.

NOTA: Para los alumnos que presenten examen ordinario, su calificación final será el promedio de la calificación del ordinario y su calificación global del semestre.

Evaluación:

El problemario deberá entregarse en la fecha señalada para que sea considerado en la calificación. Prestar atención en la ortografía, formato, referencias y orden del documento entregado. Todos los problemas resueltos deben incluir planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación en caso de que aplique.

Se realiza evaluación diagnóstica, evaluación formativa durante todo el desarrollo del curso con la finalidad de retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje; así como evaluación final para saber si se lograron las competencias.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
Stewart, J. (2008). <i>Cálculo de una variable, trascendentes tempranas</i> . México: Cengage Learning. Leithold, L. (1998). <i>El Cálculo</i> . México: Oxford University Press.	Larson, R., Hostetler, R.P., Edwards, B.H., y Heyd, D.E. (2006). <i>Cálculo I</i> . México: McGraw-Hill. Thomas, G.B. (2005). <i>Cálculo: una variable</i> . México: Pearson Addison Wesley.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: TÉCNICO, LICENCIATURA(S) TRONCO COMÚN EN CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: ESTÁTICA
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Laboratorio: 1 Horas Taller: 2 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

CHAVEZ GUZMAN CARLOS ALBERTO
ORTIZ HUENDO JUAN
PASTRANA CORRAL MIGUEL ANGEL

Vo.Bo.:	M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
CARGO	SUBDIRECTOR – FACULTAD DE INGENIERÍA, CAMPUS MEXICALI
Vo.Bo.:	M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS
CARGO	SUBDIRECTOR – FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA
Vo.Bo.:	M.I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
CARGO	SUBDIRECTOR – FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El alumno al cursar esta materia será capaz de analizar y resolver problemas de mecánica vectorial aplicadas a fenómenos de sistemas en equilibrio. La asignatura se imparte en la etapa básica y corresponde al área de ciencias básicas, dicha materia establece las bases teóricas para las materia de dinámica.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar conceptos y principios de las fuerzas que actúan sobre partículas y cuerpos rígidos, utilizando la metodología de la mecánica clásica, para resolver problemas de fenómenos físicos, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

- Experimentación, discusión y elaboración de reportes de fenómenos de fuerzas actuando sobre partículas y cuerpos rígidos. El reporte debe incluir: objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.
- Resolución de ejercicios y problemas en talleres, tareas y exámenes, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CLÁSICA

Competencia: Aplicar los conceptos y principios de la estática, manejando los diferentes sistemas de unidades y sus conversiones, el análisis dimensional y los sistemas de coordenadas, para la resolución de problemas respecto a situaciones hipotéticas o reales, con objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración: HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 1.1 Resumen histórico y descripción.
- 1.2 Conceptos fundamentales: espacio, tiempo, masa y fuerza.
- 1.3 Nociones del movimiento de un cuerpo.
- 1.4 Leyes de Newton.
- 1.5 Ley de la gravitación universal.
- 1.6 Metrología y S.I. en la mecánica clásica.
- 1.7 Principios de Stevin, de transmisibilidad y de superposición de causas y efectos.

UNIDAD 2. ESTÁTICA DE PARTÍCULAS

Competencia: Resolver problemas con fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio en dos y tres dimensiones, mediante la aplicación de la primera ley de Newton, que permitan explicar cómo interactúan las fuerzas en situaciones hipotéticas o reales con objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración: HC: 6, HT: 3, HL: 6

2.1 Fuerzas en un plano.

- 2.1.1 Fuerzas sobre una partícula resultante de dos fuerzas.
- 2.1.2 Resultante de varias fuerzas concurrentes.
- 2.1.3 Descomposición de una fuerza en sus componentes.
- 2.1.4 Vectores unitarios.
- 2.1.5 Adición de una fuerza según los componentes x , y .
- 2.1.6 Equilibrio de una partícula.
- 2.1.7 Primera ley de Newton.
- 2.1.8 Problemas relacionados con el equilibrio de una partícula.
- 2.1.9 Diagrama de cuerpo libre.

2.2 Fuerzas en el espacio.

- 2.2.1 Componentes rectangulares de una fuerza en el espacio.
- 2.2.2 Fuerza definida por su magnitud y dos puntos sobre su línea de acción.
- 2.2.3 Adición de fuerzas concurrentes en el espacio.
- 2.2.4 Equilibrio de una partícula en el espacio.

UNIDAD 3. CUERPOS RÍGIDOS, SISTEMAS DE FUERZAS EQUIVALENTES

Competencia: Resolver problemas de cuerpos rígidos, mediante la aplicación de los fundamentos de sistemas de fuerzas equivalentes, para explicar fenómenos físicos en equilibrio bajo diferentes condiciones, con creatividad, objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración: HC: 6, HT: 3, HL: 6

- 3.1 Fuerzas externas e internas.
- 3.2 Principios de transmisibilidad de fuerzas equivalentes.
- 3.3 Momento de una fuerza alrededor de un punto.
- 3.4 Teorema de Varignon.
- 3.5 Componentes rectangulares del momento de una fuerza.
- 3.6 Momento de una fuerza con respecto a un eje.
- 3.7 Momento de un par de fuerzas.
- 3.8 Adición de pares.
- 3.9 Representación vectorial de pares.
- 3.10 Descomposición de una fuerza dada en una fuerza en el origen y un par.
- 3.11 Reducción de un sistema de fuerzas y un par.
- 3.12 Sistemas equivalentes de fuerzas.

UNIDAD 4. EQUILIBRIO DE CUERPO RÍGIDO

Competencia: Resolver problemas relacionados a sistemas de cuerpos rígidos sobre los cuales actúan fuerzas no concurrentes y concurrentes, mediante la aplicación de las condiciones de equilibrio estático, para comprobar el funcionamiento de maquinas y estructuras simples hipotéticas o reales, con creatividad, objetividad y responsabilidad.

Contenido

Duración: HC: 6, HT: 3, HL: 6

- 4.1 Equilibrio en dos dimensiones.
- 4.2 Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura bidimensional.
- 4.3 Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones.
- 4.4 Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos y tres fuerzas.

UNIDAD 5. CENTRO DE GRAVEDAD Y MOMENTO DE INERCIA

Competencia: Resolver problemas de cuerpo rígido considerándolos como un conjunto de cuerpos independientes, aplicando el principio de primer momento de inercia, para calcular el centro de gravedad de cuerpos reales y ponerlos en condiciones de equilibrio optimizando las fuerzas aplicadas, con creatividad y responsabilidad.

Contenido

Duración: HC: 4, HT: 2, HL: 4

- 5.1 Concepto de centro de gravedad.
- 5.2 Cálculo de centro de gravedad de figuras geométricas elementales.
- 5.2 Momento de inercia.

UNIDAD 6. ARMADURAS Y MÁQUINAS SIMPLES

Competencia: Resolver problemas de armaduras y maquinas simples utilizando los conocimientos adquiridos en las unidades previas, para comprobar el funcionamiento de maquinas y estructuras reales sometidos a los efectos de un sistema de fuerzas, con objetividad, creatividad y actitud propositiva.

Contenido

Duración: HC: 6, HT: 3, HL: 6

- 6.1 Concepto de armadura
- 6.2 Armaduras simples.
- 6.3 Análisis de armaduras: método de nudos y método de secciones.
- 6.4 Máquinas simples.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
1	Relacionar los conceptos y principios de la estática, resolviendo problemas relacionados a los diferentes sistemas de unidades y sus conversiones, el análisis dimensional y los sistemas de coordenadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de conversión de unidades - Resolver problemas de trigonometría 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	4 Hrs
2	Relacionar las fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio, resolviendo problemas que involucren sistemas de fuerzas que actúan en dos y tres dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de vectores - Resolver problemas de descomposición de fuerzas en su resultante - Resolver problemas de equilibrio de una partícula - Analizar problemas que apliquen la primera ley de Newton - Analizar los componentes rectangulares de una fuerza en el espacio - Resolver problemas de adición de fuerzas concurrentes en el espacio 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
3	Relacionar las fuerzas aplicadas a un cuerpo rígido, resolviendo problemas relacionados a los sistemas de fuerzas no concurrentes y al principio de momento.	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver problemas de principio de transmisibilidad de fuerzas equivalentes - Resolver problemas de Momento de una fuerza alrededor de un punto - Aplicar el teorema de Varignon - Resolver problemas de producto escalar de dos vectores - Resolver problemas de momento de un par de fuerzas, pares equivalentes y su representación vectorial - Resolver problemas de descomposición de fuerzas en el origen y un par - Resolver problemas de sistemas equivalentes de fuerzas y vectores 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	6 Hrs
4	Relacionar las fuerzas que actúan sobre las partículas en equilibrio, resolviendo problemas relacionados a los sistemas de fuerzas que actúan en dos y tres dimensiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar el diagrama de cuerpo libre - Resolver problemas de reacción en los apoyos y conexiones de una armadura - Resolver problemas de equilibrio de un cuerpo rígido en dos y tres dimensiones 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	8 Hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No.	Competencia	Descripción	Material	Duración
5	Relacionar los sistemas de fuerzas que actúan sobre las partículas y los cuerpos rígidos, resolviendo problemas que involucren sus causas y valorando sus efectos.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de fórmulas para centros de gravedad en cuerpos regulares e irregulares - Aplicación elemental para momentos de inercia - Determinación y aplicación de radios de giro 	Equipo audiovisual Cuaderno de trabajo	6 Hrs
6	Relacionar las fuerzas que actúan sobre un elemento, resolviendo problemas que involucren fuerzas que actúen en vigas bajo condiciones estáticamente determinadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de reacciones en apoyos - Determinación y gráfica de fuerzas cortantes - Cálculo y diagrama de momentos flexionantes 	Equipo audiovisual cuaderno de trabajo	4 Hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO
<p>Exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio y/o taller de los temas vistos en clase.</p> <p>Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.</p>

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Calificación

- a) Exámenes parciales: Se aplicarán 4 exámenes parciales.
- Todo alumno que tenga mínimo 80% de asistencia tendrá derecho a presentar su examen parcial.
- Cada examen parcial se desglosará como sigue:
Examen escrito: 50%
Tareas, trabajos y participación: 20%
Prácticas de taller o laboratorio: 30%

- Acreditación

- a) Para tener derecho a la acreditación de la asignatura se requiere un 80% de asistencia.
- b) Para acreditar el curso el alumno deberá cumplir satisfactoriamente con los trabajo y tareas, así como la entrega de prácticas de taller o laboratorio.

- Evaluación

Al finalizar cada examen parcial se realizará una sesión de retroalimentación para identificar y aclarar dudas sobre los temas estudiados y examinados. La calificación final engloba los siguientes puntos: Examen escrito, Tareas, Trabajos, Participación y Prácticas de laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
Beer, P., Russell, F. y Eisenberg E.R. (2005). <i>Mecánica para Ingenieros. Estática</i> . México: Mc Graw-Hill. Bedford, A. y Fowler, W. (2000). <i>Estática mecánica para ingeniería</i> . México: Editorial Pearson. Hibbeler, R.C. <i>Mecánica para Ingenieros. Estática</i> . México: Prentice-Hall Hispanoamérica.	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
2. Programa (s) de estudio: BIOINGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: QUÍMICA ORGÁNICA
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 3 Horas Laboratorio: 2 No. de créditos: 8
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Formuló: Dra. Graciela Guerra Rivas
 M. C. Claudia Mariana Gómez Gutiérrez
 M. C. Carmen Jáuregui Romo

Vo.Bo

Fecha: 5 de diciembre de 2008

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

En el presente curso se proporcionarán los fundamentos básicos de Química Orgánica referentes a las características de reactividad química de los compuestos orgánicos para relacionarla con las propiedades de biopolímeros de compatibilidad biológica usados en la producción de dispositivos biomédicos, biomateriales y biocatalizadores. En la carrera de Bioingeniería, estos conocimientos habrán de servir de base para asignaturas obligatorias como Bioquímica, Biomateriales y Biotecnología Ambiental.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Comparar las características de los compuestos orgánicos mediante el análisis de su estructura, sus propiedades fisicoquímicas y su reactividad con el fin de realizar la selección adecuada para el diseño y producción de dispositivos biomédicos, biomateriales y biocatalizadores, bajo los principios de respeto al medio ambiente y la preservación de la salud y la vida de las especies biológicas.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

Cuaderno de ejercicios resueltos sobre rutas de preparación de sustancias de importancia biológica. Portafolio de esquemas generales de mecanismos de reacción teóricos para la síntesis química de compuestos orgánicos compatibles con organismos vivos. Propuestas de estrategias para el aislamiento y purificación de compuestos orgánicos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Relacionar la estructura de un compuesto orgánico con sus características físicas y grupos funcionales, mediante el análisis del proceso de hibridación del átomo de carbono y sus afinidades químicas para clasificar los compuestos orgánicos en función de su polaridad, solubilidad en agua, acidez, basicidad y aromaticidad, poniendo en práctica la curiosidad intelectual, fomentando la responsabilidad por el autoaprendizaje y las habilidades de orientación espacial.

CONTENIDO

1. GRUPOS FUNCIONALES, FORMACIÓN DE ENLACES Y ESTRUCTURA MOLECULAR

- 1.1 Grupos funcionales y nomenclatura de compuestos orgánicos
- 1.2 Propiedades físicas generales de compuestos orgánicos
- 1.3 Hibridación de orbitales atómicos y formación de orbitales moleculares
- 1.4 Compuestos orgánicos con enlaces múltiples
- 1.5 Resonancia y aromaticidad

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Distinguir los diferentes tipos de isómeros y sus propiedades ácido-básicas, mediante la identificación de quiralidad, la aplicación de reglas de estereoquímica y de propiedades ácido-básicas, para interpretar las constantes de acidez y basicidad, analizar los efectos inductivos, estéricos y de resonancia sobre el comportamiento ácido y básico de los compuestos orgánicos, describir las propiedades fisicoquímicas y constatar la importancia biológica e industrial de las moléculas quirales, poniendo en práctica el pensamiento analítico e inferencial y propiciando el debate respetuoso y la participación comprometida en grupos de discusión.

CONTENIDO

DURACIÓN

2. PROPIEDADES ÁCIDO-BÁSICAS Y ESTEREOQUÍMICA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

- 2.1 Teorías de ácidos y bases
- 2.2 Cálculo de las constantes de acidez y basicidad
- 2.3 Propiedades ácidas y básicas de grupos funcionales
- 2.4 Estereoisomería
- 2.5 Isomería óptica
- 2.6 Isomería geométrica

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Comparar los diferentes tipos de reacciones que tienen lugar en los compuestos orgánicos, analizando las condiciones de reacción y la estructura de las moléculas para proponer mecanismos de reacción y rutas de síntesis química de compuestos orgánicos específicos, recurriendo al trabajo organizado, la búsqueda de información documental y el trabajo colaborativo.

CONTENIDO

DURACIÓN

3. REACTIVIDAD DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

- 3.1 Mecanismos de reacción
- 3.2 Reacciones de ruptura de enlaces
- 3.3 Reacciones de eliminación
- 3.4 Reacciones sobre compuestos con dobles ligaduras
- 3.5 Reacciones de sustitución aromática electrofílica

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Distinguir los diferentes grupos funcionales presentes en los compuestos orgánicos mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas para proponer rutas de síntesis y transformación específicas para la producción de sustancias de interés biológico o industrial, poniendo en práctica la optimización de recursos, el cuidado al medio ambiente y la participación comprometida en una comunidad de investigación.

CONTENIDO

DURACIÓN

4. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS

- 4.1 Propiedades fisicoquímicas y síntesis de alcoholes
- 4.2 Características fisicoquímicas y reacciones de síntesis y transformación de éteres y epóxidos
- 4.3 Propiedades fisicoquímicas y preparación de aldehídos y cetonas
- 4.4 Propiedades físicas y químicas, reacciones de síntesis y de transformación de ácidos carboxílicos
- 4.5 Características fisicoquímicas y reacciones sintéticas y de transformación de derivados de ácidos carboxílicos
- 4.6 Propiedades fisicoquímicas y preparación de compuestos aminados

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Emplear las técnicas más usadas en el campo de la química orgánica para adquirir destreza y habilidad en su manejo.	El alumno llevará a cabo operaciones aplicando procedimientos básicos en química orgánica	Balanza analítica, centrífuga de mesa, vidriería y material básico (pipetas, matraces de aforación, matraces Erlenmeyer, vasos de precipitado, probetas, navecillas para pesar, espátulas, mortero, embudo de filtración, papel filtro, tubos de ensayo, matraces Kitasato, mangueras, instalación de vacío, gradilla para tubos de ensayo).	2 h
2	Investigar tópicos de química orgánica mediante la búsqueda en internet, usando los sitios adecuados.	Fuentes de información en química orgánica: el estudiante realizará una búsqueda de temas por: a) internet, usando sitios recomendados por el profesor. Así mismo, explorará otros sitios propuestos por él mismo y comparará el contenido de los mismos, y b) usando las fuentes bibliográficas más importantes en química orgánica.	Libros: CRC Handbook of PChemistry and Physics; Merck Index; laboratorio con conexión de internet	2 h
3	Examinar propiedades físicas de compuestos químicos en general: solubilidad, punto de fusión, punto de ebullición, estado físico.	El estudiante hará la evaluación de propiedades físicas de compuestos orgánicos que le serán proporcionados.		2 h
4	Determinar el punto de ebullición de un compuesto orgánico, líquido a temperatura	Se llevará a cabo una destilación de solventes comúnmente usados en la	Balanza analítica, centrífuga de mesa, navecillas, espátula, magnetos, mechero, potenciómetro, vidriería básica, autoclave, aparato para determinar puntos de	2 h

5	ambiente.	industria para determinar el punto de ebullición de los mismos.	fusión.	
6	Identificar las formas de hibridación de carbono posibles en un compuesto orgánico mediante la representación tridimensional de una molécula orgánica elaborada con modelos atómicos.	Con ayuda de modelos atómicos, el alumno construirá un modelo estructural de compuestos orgánicos sencillos para representar las diferentes formas de hibridación del átomo de carbono.	Sistema de destilación simple, vidriería básica.	
7	Distinguir diferencias en las propiedades físicas de las sustancias con base en sus propiedades estructurales	Se realizarán pruebas de fusión en compuestos con diferencias estructurales entre sí para establecer la relación entre propiedades físicas y estructurales.	Modelos atómicos. Mesa de trabajo. Es recomendable contar con el programa HyperChem y conexión a internet.	2 h
8	Manejar las reglas de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada para nombrar y escribir estructuras de compuestos orgánicos.	Los alumnos nombrarán y escribirán compuestos químicos con base en las reglas de la UIQPA	Parafina, papel aluminio, planchas de calentamiento (vidriería básica).	2 h
9	Elaborar gráficas, calcular masas moleculares, sistematizar e interpretar resultados.	Se titulará una muestra desconocida de un compuesto para determinar su identidad mediante la medición de aromaticidad.	Mesa de trabajo, computadoras, HyperChem o programa similar.	2h
10	Manipular una operación de deshidratación, realizar pruebas de identificación de compuestos y elaborar conclusiones generales.	Deshidratación de 2-metilciclohexanol: se preparará un derivado de este compuesto mediante la deshidratación y se llevarán a cabo pruebas para demostrar ausencia/presencia de dobles enlaces	Balanza analítica, clorobenceno, diclorometano, solución de yodo, bisulfito de sodio, soporte universal, bureta de 25 ml.	2h
	Manejar una reacción de polimerización	Se preparará un derivado polimérico de metacrilato de polimetilo.	Plancha de calentamiento, plancha de agitación, hielo finamente picado (máquina escarchadora), termómetro, balanza analítica, sistema de destilación, reactivos para	2h

	para la preparación de un polímero plástico.		pruebas de bayer y prueba de bromo. Balanza analítica, baño de temperatura constante, plancha de calentamiento con agitación, termómetro, metacrilato de metilo, alúmina, peróxido de benzoilo, tubos de ensaye, gradilla para tubos.	
--	--	--	--	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Uso de técnicas expositivas con apoyo del pizarrón, material audiovisual y modelos moleculares, resolución de ejercicios en clase y extraclase, trabajos de investigación bibliográfica, análisis y discusión de artículos científicos.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación:

Resolución de ejercicios individualmente y por equipos en clase
Entrega de tareas individuales
Trabajo de investigación bibliográfica
Exámenes parciales
Participación

Acreditación:

Obtener una calificación mínima de 60 en el promedio de los exámenes parciales, de lo contrario presentar un examen ordinario y obtener una calificación mínima de 60.

Evaluación:

Se realizará un examen parcial por unidad.
Se realizará al menos una tarea por unidad
Se entregará un trabajo de investigación bibliográfica.
Se evaluará quincenalmente la participación en clase.

IX BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Bruice, P. Y. (2006). <i>Essential organic chemistry</i>. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.</p> <p>Karty, J. (2006). <i>The nuts and bolts of organic chemistry: A student's guide to success</i>. San Francisco: Benjamin Cummings.</p> <p>Wade, L. G. (2006). <i>Organic chemistry</i>. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall.</p> <p>Solomons, T. W. G., & Fryhle, C. B. (2007). <i>Organic chemistry</i>. Hoboken, N.J.: Wiley.</p>	<p>Klein, D.R. (2007). <i>Organic Chemistry I as a Second Language: Translating the Basic Concepts</i>. Nueva Jersey: Wiley.</p> <p>Solomons, T. W. G., & Fryhle, C. B. (2007). <i>Organic chemistry, student study guide and solutions manual</i>. Hoboken, N.J.: Wiley.</p> <p>Weeks, D.P. (1998). <i>Pushing Electrons: A Guide for Students of Organic Chemistry</i>. Estados Unidos: Brooks Cole.</p>

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Esta asignatura tiene como propósito que el estudiante pueda analizar circuitos eléctricos a través de la aplicación de las leyes que rigen a éstos, así como del uso de los métodos básicos de análisis, para su posterior aplicación en otros cursos como son Amplificadores de Bioseñales y Bioinstrumentación.

Esta materia está ubicada en la etapa básica de la carrera de Bioingeniería y constituye una base sólida para el análisis de sistemas en Bioingeniería, a su vez es requisito conocimientos previos sobre álgebra lineal, cálculo y electricidad y magnetismo para el mejor desenvolvimiento del curso.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Elaborar y analizar circuitos de corriente directa y alterna básicos, mediante técnicas convencionales de análisis de circuitos eléctricos para implementarlos posteriormente en medidas de variables eléctricas con sentido crítico y responsable.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

- Simular y construir circuitos eléctricos lineales que comprueben el análisis y cálculos de corrientes y voltajes utilizados.
- Resolución de problemas, tareas y exámenes

UNIDAD 1. Análisis de circuitos eléctricos en corriente directa

Competencia: Identificar las variables y elementos de circuitos eléctricos para comprender su funcionamiento global, aplicando sus conocimientos teóricos sobre análisis de circuitos en corriente directa en la práctica, de manera honesta y responsable.

Contenido

Duración 10 horas

- 1.1 Sistemas de unidades
- 1.2 Unidad de carga
- 1.3 Corriente, voltaje, energía y potencia
- 1.4 Elementos y tipos de circuitos
- 1.5 Ley de Ohm
- 1.6 Leyes de Kirchhoff
- 1.7 División de voltaje
- 1.8 División de corriente
- 1.9 Amplificador operacional ideal
- 1.10 Análisis de nodos
- 1.11 Análisis de mallas
- 1.12 Linealidad
- 1.13 Transformación de fuentes
- 1.14 Teorema de superposición
- 1.15 Teorema de Thévenin
- 1.16 Teorema de Norton

UNIDAD 2. Análisis transitorio en circuitos RLC

Competencia: Analizar la respuesta característica de los circuitos RL, RC y RLC para extrapolarla a los sistemas de primer y segundo orden aplicando sus conocimientos teóricos dispositivos activos básicos de manera honesta y responsable.

Contenido

Duración 10 horas

- 2.1 Elementos que almacenan energía
- 2.2 Inductor
- 2.3 Características de un inductor
- 2.4 Inductores en serie y en paralelo
- 2.5 Capacitor
- 2.6 Características de un capacitor
- 2.7 Capacitores en serie y en paralelo
- 2.8 Función escalón unitario
- 2.9 Respuesta natural y forzada del circuito RL
- 2.10 Respuesta natural y forzada del circuito RC
- 2.11 Circuito RLC en paralelo sin excitación
- 2.12 Respuestas sobreamortiguada, subamortiguada y críticamente amortiguada
- 2.13 Circuito RLC en serie sin excitación

UNIDAD 3. Análisis de circuitos en corriente alterna

Competencia: Evaluar el funcionamiento de circuitos de corriente alterna, aplicando las técnicas de su análisis, para el cálculo de parámetros tales como voltaje, corriente y potencia con una actitud honesta y crítica.

Contenido

Duración 9 horas

- 3.1 La Excitación Sinusoidal
 - 3.1.1 La función sinusoidal
 - 3.1.2 Excitación sinusoidal
 - 3.1.3 Excitación forzante compleja
- 3.2 Concepto de fasor, impedancia y admitancia
- 3.3 Simplificación de redes pasivas
 - 3.3.1 Simplificación serie y paralelo
 - 3.3.2 Simplificación delta y estrella
- 3.4 Análisis fasorial básico
 - 3.4.1 Ley de Ohm
 - 3.4.2 Divisor de tensión
 - 3.4.3 Divisor de corriente
- 3.5 Teoremas de circuitos
 - 3.5.1 Proporcionalidad
 - 3.5.2 Superposición
 - 3.5.3 Transformación de fuentes
 - 3.5.4 Teoremas de Thévenin y Norton
- 3.6 Análisis general de circuitos
 - 3.6.1 Método de los voltajes de los nodos
 - 3.6.2 Método de las corrientes de malla
- 3.7 Cálculo de la potencia en señales de CA
 - 2.7.1 Valor instantáneo
 - 2.7.2 Valor promedio
 - 2.7.3 Valor efectivo
- 3.8 Potencia real, reactiva y compleja
- 3.9 Factor de potencia

UNIDAD 4. Filtros pasivos y acoplamiento magnético

Competencia: Diseñar circuitos con ancho de banda limitado, diferenciando los tipos de filtros pasivos y su respuesta característica, para limitar amplitudes de respuesta en sistemas posteriores de manera propositiva y honesta.

Contenido

Duración 10 horas

- 4.1 Introducción
- 4.2 Tipos de filtros
 - 4.2.1 Filtros pasa altas
 - 4.2.2 Filtros pasa bajas
 - 4.2.3 Filtros pasa bandas
 - 4.2.4 Filtros elimina bandas
- 4.3 Filtros pasivos
 - 4.3.1 Análisis de filtros pasivos
 - 4.3.2 Redes de filtros pasivos
 - 4.3.3 Diseño de filtros pasivos
- 4.4 Circuitos acoplados magnéticamente
 - 4.4.1 Introducción
 - 4.4.2 La inductancia mutua; convenio de los puntos
 - 4.4.3 Consideraciones de energía
 - 4.4.4 Análisis de circuitos con acoplo magnético
 - 4.4.5 Transformador ideal
- 4.5 Introducción a los motores de corriente directa
 - 4.5.1 Conexiones del motor de CD en serie
 - 4.5.2 Conexiones del motor de CD en derivación

UNIDAD 5. Redes de dos puertos

Competencia: Desarrollar funciones de transferencia, aplicando análisis de parámetros en redes de dos puertos, para evaluar el funcionamiento en conjunto con circuitos activos posteriormente con una actitud analítica y honesta.

Contenido

Duración 9 horas

- 5.1 Introducción
- 5.2 Tipos de redes
 - 5.2.1 Redes de un puerto
 - 5.2.2 Redes de dos puertos
 - 5.2.3 Redes multipuertos
- 5.3 Parámetros de punto o de entrada
- 5.4 Función de transferencia
- 5.5 Funciones de Red: polos y ceros
- 5.6 Parámetros de redes de dos puertos
 - 5.6.1 Parámetros de admitancia
 - 5.6.2 Parámetros de impedancia
 - 5.6.3 Parámetros híbridos
 - 5.6.4 Conversión de parámetros
- 5.7 Interconexión de redes
 - 5.7.1 Interconexión en paralelo
 - 5.7.2 Interconexión en serie
 - 5.7.3 Interconexión en cascada

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	Diferenciar los arreglos de resistencias en serie y paralelo mediante su conexión y medición para su posterior aplicación en circuitos más complejos de manera honesta y responsable.	Se familiariza con los circuitos de corriente directa.	Tarjeta de prototipos, juego de resistencias, fuente de poder y multímetro.	2 Hrs
2.	Demostrar experimentalmente las leyes de voltajes y corrientes, y determinar la potencia en circuitos de corriente directa aplicando la leyes de Ohm, para su mejor comprensión en la solución de problemas de manera crítica y responsable.	Aplica las leyes de Kirchhoff y mide potencia.	Tarjeta de prototipos, juego de resistencias, fuente de poder y multímetro.	2 Hrs.
3.	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff, aplicando el método de nodos y mallas en el análisis de los circuitos, de manera honesta y responsable.	Analiza y comprueba funcionamiento de circuitos mediante experimentación los métodos de análisis de nodos y mallas.	Tarjeta de prototipos, juego de resistencias, fuente de poder y multímetro	4 Hrs.
4.	Demostrar e interpretar el teorema de Thévenin y Norton, mediante la obtención experimental del circuito equivalente, para su posterior comprobación bajo carga de manera honesta y responsable.	Analiza y comprueba mediante experimentación los teoremas de Thevenin y Norton	Tarjeta de prototipos, juego de resistencias, fuente de poder y multímetro.	2.Hrs
5.	Demostrar experimentalmente la respuesta transitoria en tiempo de un circuito RC, RL y RLC, para lograr crear analogías con respuesta en sistemas vivos de manera honesta y responsable.	Comprueba visual y analíticamente la respuesta de circuitos RLC	Tarjeta de prototipos, juego de resistencias, capacitares, bobinas fuente de poder, osciloscopio digital.	4 Hrs.
		Mide Ángulo de fase, potencia real y aparente en un circuito de CA.	Fuentes de poder,	4 Hrs.

6.	Identificar y distinguir la potencia real, la potencia aparente y el ángulo de fase, mediante mediciones de voltaje, corriente y potencia, para su caracterizar sistemas la potencia en sistemas de AC.		medidores, resistencias, inductores y capacitares.	
7.	Determinar experimentalmente las frecuencias de cortes de un filtro pasa bajas, pasa altas y pasa banda, mediante mediciones directas de amplitudes de voltaje para obtener un filtro de acuerdo a las necesidades del circuito posterior de manera honesta y responsable.	Diseña filtros pasivos y comprueba visualmente sus resultados. Caracteriza experimentalmente un circuito acoplado magnéticamente.	Tarjeta de prototipos, juego de resistencias, capacitores, bobinas fuente de poder, osciloscopio digital y generador de funciones.	2 Hrs.
8.	Demostrar experimentalmente el funcionamiento de un transformador, mediante técnicas de análisis de transformadores, para experimentos posteriores con campo magnético.			2 Hrs.
9.	Medir experimentalmente voltajes, corrientes y potencia consumida, así como las revoluciones producidas en un motor de corriente directa en sus diferentes topologías, mediante técnicas de análisis de circuitos eléctricos, para reconocer funcionamiento de motores en circuitos reales.	Evalúa el comportamiento de un motor de corriente directa de bajo voltaje motores de corriente directa	Un transformador comercial con devanado central para 110 V, tarjeta de prototipos, resistencias y osciloscopio.	4 Hrs.
10.	Obtener experimentalmente los parámetros de impedancia y de admitancia de una red de dos puertos, mediante el análisis de su función de transferencia para lograr la analogía de un modelado de un sistema dos puertos simple.	Caracteriza a traves de una relacion entrada-salida el comportamiento de un sistema de una red de dos puertos.	Fuente de poder, generador de funciones, motor de CD, multímetro y tacómetro manual. Fuentes de poder, multímetro y resistencias.	4 Hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El maestro explica la parte teórica y desarrolla al menos un ejemplo de cada tema en el pizarrón con la participación de los estudiantes. Posteriormente, se proponen problemas en clase para que sean resueltos en forma individual o en equipo. Se dejan problemas de tarea como medio de retroalimentación y así encontrar algunos aspectos que no hayan quedado claros.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación son dos:

1. Exámenes parciales:

- Primer parcial Unidad 1 valor 100 puntos
- Segundo parcial Unidad 2 valor 100 puntos
- Tercer parcial Unidad 3 valor 100 puntos
- Cuarto parcial Unidad 4 valor 100 puntos
- Quinto parcial Unidad 5 valor 100 puntos

- La calificación final es el promedio de las cinco unidades.
- Para poder presentar exámenes parciales se necesitará de un mínimo de 80% de asistencia a clase y taller, así como 80% de la entrega de tareas.

2. Examen ordinario:

- Todos los estudiantes sin excepción pueden presentar el examen ordinario con un valor de 100% sobre su calificación final
- El examen ordinario comprenderá el total del contenido temático distribuido con 1/5 parte por unidad.

- El alumno será libre de elegir si desea se le evalúe con el examen ordinario o con el promedio de los parciales.
- Es requisito para que el alumno pueda evaluarse en cualquier criterio, que el laboratorio de circuitos lineales haya sido acreditado.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<p>Boylestad Robert L., "Análisis introductorio de circuitos", 8ª. Edición. Editorial Prentice may. ISBN 970-17-0184-4</p> <p>Irwin J. David, "Análisis básico de circuitos en ingeniería", 5ta. Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. México, 1997.</p> <p>Nilsson, James W., "Circuitos eléctricos", 4ta. Edición; Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. EE.UU., 1995.</p> <p>Hayt William H., Jr, Jack E. Kemmerly, "Análisis de circuitos en ingeniería", 5ta. edición, Mc.Graw-Hill.</p>	<p>Johnson, David; Hilburn, John; Johnson, Johnny R., "Análisis básico de circuitos eléctricos", 3ra. Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.</p>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERIA, MEXICALI
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS TECATE
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, SAN QUINTÍN
ESCUELA DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS, GUADALUPE VICTORIA
2. Programa (s) de estudio: LICENCIATURA(S) INGENIERÍA CIVIL, INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN, INGENIERA EN ELECTRÓNICA, INGENIERO ELÉCTRICO, INGENIERA MECÁNICA, INGENIERA INDUSTRIAL, INGENIERA MECATRÓNICA, BIOINGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: DINÁMICA (MECÁNICA CLÁSICA)
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 2 Horas Laboratorio: 2 Horas Taller: 1 No. de créditos: 7
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: ESTÁTICA

Firmas

FECHA DE ELABORACIÓN: ENERO 2009

FORMULÓ

ING. JOSÉ PABLO FOK PUN

FIS. RAMIRO TAPIA HERRERA

ING. JOSÉ RODRÍGUEZ ROGERO

M.C. ALEJANDRO ROJAS MAGAÑA

VO. BO. M.C. MAXIMILIANO DE LAS FUENTES LARA.
CARGO: SUBDIRECTOR – FACULTAD DE
INGENIERÍA, CAMPUS MEXICALI

VO. BO. M.C. RUBÉN SEPÚLVEDA MARQUÉS
CARGO: SUBDIRECTOR – FACULTAD DE CIENCIAS
QUÍMICAS E INGENIERÍA

VO. BO. M. I. JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ
CARGO: SUBDIRECTOR – FACULTAD DE INGENIERÍA
ENSENADA

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Introducir al alumno en el estudio de una metodología que le permita analizar los diferentes movimientos, velocidades, aceleraciones, fuerzas, giros y su relación con la energía de sistemas sencillos, elementos que permitirán un acercamiento al estudio de experiencias reales de mayor complejidad sobre el funcionamiento de máquinas.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar el método vectorial como procedimiento sistemático para la solución de problemas relacionados con fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones, así como el análisis de los métodos de energías, con disposición para el trabajo colaborativo, con responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA DE DESEMPEÑO

Reportes de laboratorio de todas las prácticas realizadas incluyendo objetivo, marco teórico, desarrollo y conclusiones.

Resolución de problemas en clases y taller así como ejercicios de tarea, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

Elaboración y entrega de un compendio de ejercicios de talleres y tareas.

UNIDAD 1. CINEMATICA DE LAS PARTICULAS

Competencia: Emplear las normas y criterios de propagación de errores en mediciones, aplicar los conceptos, principios, propiedades y ecuaciones para determinar distancias, velocidades, aceleraciones y tiempos bajo diferentes condiciones practicas; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

Contenido

Duración HC:10; HT:5; HL:10

- 1.1.- Introducción a la dinámica.
 - 1.1.1.- Bosquejo histórico de la dinámica.
 - 1.1.2.- Ley Federal de Metrología y Normalización.
 - 1.1.3.- Conversión de unidades.
- 1.2.- Movimiento rectilíneo de partículas.
 - 1.2.1.- Posición, velocidad y aceleración.
 - 1.2.2.- Determinación del movimiento de una partícula.
 - 1.2.3.- Movimiento rectilíneo de partículas.
 - 1.2.4.- Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
 - 1.2.5.- Movimiento de varias partículas.
 - 1.2.6.- Solución gráfica de problemas.
- 1.3.- Movimiento curvilíneo de partículas.
 - 1.3.1.- Vector posición, velocidad y aceleración.
 - 1.3.2.- Componentes rectangular.
 - 1.3.3.- Componente tangencial y normal.
 - 1.3.4.- Componentes radial y transversal.

UNIDAD 2. DINÁMICA DE PARTÍCULAS. SEGUNDA LEY DE NEWTON

Competencia: Analizar y aplicar la relación entre fuerzas y aceleraciones que actúan sobre un sistema de partículas para su empleo en problemas de mecánica, mediante la solución de problemas prácticos; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

Contenido

Duración HC: 10; HT: 5; HL:10

- 2.1 Segunda ley del movimiento de Newton.
- 2.2 Momento ideal de una partícula. Tasa de cambio del momentum lineal.
- 2.3 Ecuaciones del movimiento.
- 2.4 Equilibrio dinámica.
- 2.5 Momentum angular de una partícula. Tasa de cambio de momentum angular.
- 2.6 Ecuaciones del movimiento en función de las componentes radial y transversal.
- 2.7 Movimiento bajo una fuerza central.
- 2.8 Ley de gravitación de Newton.
- 2.9 Trayectoria de una partícula bajo la acción de una fuerza central.
- 1.10 Aplicaciones de la mecánica espacial

UNIDAD 3. MÉTODO DE ENERGÍA Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

Competencia: Emplear los métodos de energía y cantidad de movimiento para la solución de problemas de fuerzas y movimiento de sistemas de partículas, considerando las causas que provocan o generan las situaciones de movimiento; con disposición al trabajo colaborativo y con espíritu de iniciativa responsable y creativo.

Contenido

Duración HC: 12; HT: 6; HL: 12

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Trabajo de una fuerza.
- 3.3 Energía cinética de una partícula. Principio de trabajo y energía.
- 3.4 Aplicaciones del principio de trabajo y energía.
- 3.5 Potencia y eficiencia
- 3.6 Energía potencial.
- 3.7 Fuerzas conservativas y no conservativas (fricción).
- 3.8 Conservación de la energía.
- 3.9 Movimiento debido a una fuerza central conservativa. Aplicaciones a la mecánica espacial.
- 3.10 Principio de impulso y momentum.
- 3.11 Movimiento de impulso
- 3.12 Colisiones.
- 3.13 Colisión central directa.
- 3.14 Colisión central oblicua.
- 3.15 Problemas relativos a energía y momentum.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1 Mediciones y errores	Utilizar distintos instrumentos de medición para estimar parámetros tales como longitud, masa, peso, volumen, tiempo, fuerza, densidad y peso específico, así como los errores asociados en tales mediciones y su propagación en la aplicación en modelos sencillos.	<p>Se realizaran repetidas mediciones sobre diversos cuerpos de diferentes masas para estimar su masa, volumen, peso y longitud mediante el uso de diferentes instrumentos de medición tales como: cintas métricas, regla, vernier, micrómetro, básculas (analíticas y digitales), matraces graduados para la estimación del volumen de cuerpos irregulares. Medición del tiempo mediante cronómetros analíticos y digitales.</p> <p>Estimar errores para la determinación de diferentes parámetros como: longitud, volumen, peso, densidad, peso específico y tiempo.</p>	Instrumentos de medición. Manual de la ley federal de metrología y normalización.	4 Horas
2 Movimiento rectilíneo uniforme.	Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo. Esta actividad se realizara utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria. Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito y éste adquirirá una velocidad "constante" al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Observar si realizó recorridos iguales en tiempos iguales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-Mesa -Riel de aire -Sistema de adquisición de datos -Carrito	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
3 Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado	Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado evaluando la velocidad a partir de la medición del desplazamiento y el tiempo empleado en efectuarlo, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de graficar x -vs- t y obtener las velocidades en diferentes tramos, posteriormente graficar v -vs- t explicar el significado de la pendiente de la recta obtenida. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-Mesa -Riel de aire -Sistema de adquisición de datos -Carrito -Pesa -Hilo	4 horas
4 Segunda Ley de Newton	Analizar las causas que generan el movimiento de los cuerpos al validar la segunda ley de Newton en un cuerpo de masa conocida, evaluando la aceleración al aplicarle una fuerza constante. Esta actividad se realizara utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria. El alumno debe de presentar una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Atar en el extremo de una cuerda un carrito y en el otro una pesa de tal forma que le aplique una aceleración constante al carrito al dejarla caer. Al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores. Realizar la gráfica de a -vs- $1/m$ relacionar la pendiente obtenida con el peso del cuerpo que ocasiona el movimiento. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-5 pesas -mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -Carrito -Pesa -Hilo	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5 Péndulo Simple	Calcular el valor de la aceleración gravitacional local al hacer funcionar un péndulo simple, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Medir la distancia del punto de giro al centro del péndulo, hacer oscilar el péndulo desde una posición determinada, medir el periodo y repetir el experimento en varias ocasiones para obtener el valor promedio de la aceleración de la gravedad. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-Metro -Péndulo simple -Sistema de adquisición de datos.	2 horas
6 Equilibrio dinámico	Analizar experimentalmente de un sistema fuerzas relacionando el significado físico de las componentes rectangulares de una fuerza y de la fuerza resultante, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Con la ayuda de la mesa de fuerzas hacer un arreglo de tres fuerzas (no colineales) formando un ángulo con el sistema coordinado establecido. Las fuerzas serán aplicadas por pesas en un sostenedor y unidas al centro del sistema coordinado. Determinar la fuerza resultante y el ángulo que debe de tener, comprobar que al aplicar ésta fuerza el sistema quedara equilibrado, repetir el experimento para varios arreglos. Para mayor información consultar el manual de prácticas	-Mesa de Fuerzas -Juego de pesas	2 horas
7 Cantidad de Movimiento	Observar los cuerpos en movimiento rectilíneo uniforme evaluando la velocidad que adquieren los cuerpos de diferente masa sometidos al mismo impulso, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo a una distancia determinada de su trayectoria, mostrando disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio.	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con un accesorio para impulsar un carrito, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Aplicarle un impulso al carrito y éste adquirirá una velocidad "constante" al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó en recorrer una distancia previamente determinada determinar la velocidad adquirida, repetir el procedimiento para el carrito con variando pesas sobre él. Graficar $1/m$ - vs- v y explicar el significado de la pendiente. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.		4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
8 Coeficiente de Fricción	Analizar la importancia de la fuerza de fricción entre dos superficies en el movimiento de los cuerpos, evaluando el coeficiente de fricción que existe entre las superficies, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre el plano colocar el bloque, variar el ángulo de inclinación del bloque hasta que inicia su movimiento, hacer un balance de fuerzas y determinar el coeficiente de fricción dinámico, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	Plano inclinado Juego de bloques	4 horas
9 Principio de trabajo y energía	Analizar el principio de trabajo al deslizarse un cuerpo sobre un plano inclinado, considerando la pendiente y el coeficiente de fricción entre las superficies determinado en la práctica anterior, utilizando el plano inclinado y los bloques de diferente material, mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre el plano colocar el bloque, a un ángulo determinado previamente medir la velocidad que adquiere y compararla con la calculada al utilizar el principio de trabajo y energía, repetir el experimento para diferentes materiales. Hacer sus observaciones y conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.	-Plano inclinado -Juego de bloques - Sistema de adquisición de datos.	2 horas
10 Conservación del momentum lineal	Analizar colisiones de los cuerpos en el proceso en que se presenta una colisión al validar la ley de conservación de la energía y del momentum lineal de dos cuerpos de peso conocido, evaluando la velocidad de cada uno de ellos antes y después del choque, utilizando el riel de aire con regla graduada y el sistema de adquisición de datos para medir el tiempo en diferentes puntos de su trayectoria, Mostrando una disposición para aplicar su creatividad, de trabajar en equipo y de responsabilidad en el uso de material y equipo de laboratorio	Sobre una mesa bien nivelada colocar el riel de aire equipado con accesorios para impulsar dos carritos adecuados para choques elásticos, con regla graduada y con el sistema de adquisición de datos. Medir la masa de cada uno de los carritos, aplicarle un impulso a en forma simultanea a cada uno de los carritos y éstos adquirirá una velocidad "constante" al activar el sistema de adquisición de datos registrará el tiempo que efectuó (el carrito) recorrer las diferentes distancias a las que se encuentran los sensores, antes y después del choque. Hacer sus observaciones y	-mesa -riel de aire -sistema de adquisición de datos -Dos carritos para choques elásticos -hilo	4 horas

		conclusiones. Para mayor información revisar el manual de prácticas o consultar a su maestro.		
--	--	---	--	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición por parte del maestro de los conceptos fundamentales, posterior a esto el desarrollo de ejercicios prácticos y de simulación con la participación de los alumnos, siguiendo con grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos, por último se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos. Además, se realizarán prácticas de laboratorio de los temas vistos en clase.

Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es recomendable que antes de finalizar esta se realice una mesa redonda o bien mesas de trabajo, donde los alumnos realicen una retroalimentación de la clase mediante la descripción de los conceptos y aplicación de estos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes	60%
Tareas y exposiciones	15%
Prácticas de laboratorio	25%

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
Beer, P. F.; Johnson, R.E. y Clausen, E. (2005). <i>Mecánica para Ingenieros. Dinamica</i> . México: McGraw-Hill Hibeller, R.C. (2004). <i>Mecanica para Ingenieros. Dinamica</i> . México: Pearson Educacion. Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2004). <i>Fisica I</i> . México: Editorial Thomson.	Barja, M. (1999). <i>Mecánica para Ingenieros. Dinámica</i> . México: Editorial Limusa. Bedford A. y Fowler, W. (2000). <i>Mecánica para Ingenieros. Dinámica</i> . México: Pearson Educación. Boresi, A. P. (2001). <i>Mecanica para Ingenieros. Dinamica</i> . México: Editorial Thomson Learning. Marion J. B., (2002). <i>Dinamica Clasica de las Particulas y Sistemas</i> . México: Editorial Reverte.

12.2 Metodología para el diseño de planes de estudio basados en competencias.

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA GENERAL	ÁMBITOS
<p>1.- Necesidad de aprovechar tecnológicamente las propiedades de la materia nanoestructurada en el desarrollo de dispositivos para el beneficio de la humanidad.</p>	<p>1.- Desarrollar dispositivos con base nanoestructurada aplicando los principios fundamentales de la ciencia que explica las propiedades físicas, químicas y bioquímicas de la materia a nivel nanométrico, y de esta manera contribuir al bienestar de la humanidad. Con responsabilidad y respeto al medio ambiente.</p>	<p><i>Regional, nacional e internacional</i></p>
<p>2.- Escasa actividad nanotecnológica en las diversas áreas de la industria nacional.</p>	<p>2.- Integrar procesos nanotecnológicos en forma multidisciplinaria a partir de los principios de la ingeniería de nanomateriales, contribuyendo de esta manera al desarrollo industrial del país. Con un compromiso social y respeto al medio ambiente.</p>	<p><i>Regional, nacional e internacional</i></p>
<p>3.- Necesidad de fomentar proyectos que involucren nuevas aplicaciones nanotecnológicas de interés social y económico. Que coadyuven a una mejor calidad de vida.</p>	<p>3.- Diseñar proyectos industriales en la fabricación de productos y ofertar servicios nanotecnológicos a partir de información tecnológica y científica (patentes, artículos científicos, etc.) existente, contribuyendo a resolver necesidades sociales determinadas considerando la salud y el medio ambiente.</p>	<p><i>Regional, nacional e internacional</i></p>

<p>4.- Falta de actividad económica en la manufactura y comercialización de nuevos productos nanotecnológicos en las diversas áreas de la industria nacional.</p>	<p><i>4.- Gestionar de manera inter y multidisciplinaria proyectos nanotecnológicos, aplicando las técnicas económicas, administrativas y de negocios en el marco de la globalización industrial para su viabilidad comercial. Actuando con profesionalismo y espíritu de trabajo en equipo.</i></p>	<p><i>Regional, nacional e internacional</i></p>
--	--	--

COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
---------------------	--------------------------

<p>1.- Desarrollar dispositivos con base nanoestructurada aplicando los principios fundamentales de la ciencia que explica las propiedades físicas, químicas y bioquímicas de la materia a nivel nanométrico, y de esta manera contribuir al bienestar de la humanidad. Con responsabilidad y respeto al medio ambiente.</p>	<p>1.1.- Aplicar los fundamentos de la física, química y biología para explicar el comportamiento molecular de la materia mediante el uso de técnicas teórico-prácticas, manteniendo en todo momento una actitud responsable.</p> <p>1.2.- Fabricar nanomateriales a partir de las diferentes técnicas físicas, químicas y bioquímicas para su aplicación tecnológica. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo cuidando el medio ambiente y la salud.</p> <p>1.3.- Caracterizar nanomateriales y dispositivos nanoestructurados, con técnicas experimentales para determinar sus propiedades y aplicaciones potenciales. Manteniendo una actitud responsable y comprometida con el medio ambiente.</p> <p>1.4.- Modelar materiales nanoestructurados mediante las técnicas computacionales existentes para predecir las propiedades físicas, químicas y biológicas del material y su viabilidad de aplicación. Con el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente y su entorno social.</p>
--	---

<p>2.- Integrar procesos nanotecnológicos en forma multidisciplinaria a partir de los principios de la ingeniería de nanomateriales, contribuyendo de esta manera al desarrollo</p>	<p>2.1.- Construir sistemas orgánicos e inorgánicos de nanoestructuras en fase condensada. A partir de componentes atómicos, iónicos y moleculares que puedan ser estabilizados y/o</p>
---	---

<p>industrial del país. Con un compromiso social y respeto al medio ambiente.</p>	<p>auto-ensamblados para obtener productos supramoleculares con aplicación en la misma fase. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo, cuidando el medio ambiente.</p> <p>2.2.- Construir sistemas nanoestructurados en forma de partículas, películas delgadas y heteroestructuras. A partir de métodos térmicos, electrónicos y ópticos, para obtener productos de aplicación específica en el sector industrial. Con el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente y su entorno social.</p> <p>2.3.- Diseñar las operaciones unitarias de procesos nanotecnológicos con base a los principios fundamentales de la ingeniería industrial para la fabricación de materiales y/o dispositivos de interés social. Con creatividad e innovación buscando siempre el bien común.</p>
<p>3.- Diseñar proyectos industriales en la fabricación de productos y ofertar servicios nanotecnológicos a partir de información tecnológica y científica (patentes, artículos científicos, etc.) existente, contribuyendo a resolver necesidades sociales determinadas considerando la salud y el medio ambiente.</p>	<p>3.1.- Adaptar patentes del dominio público a planta piloto, mediante técnicas de escalamiento, para la fabricación de productos nanotecnológicos. Con creatividad y responsabilidad social.</p> <p>3.2.- Identificar oportunidades de innovación de productos y servicios nanotecnológicos, mediante las técnicas de auditoría y el análisis del estado del arte de las nanotecnologías para satisfacer necesidades tecnológicas del entorno. Con compromiso con la preservación del medio ambiente.</p> <p>3.3.- Diseñar y proponer la construcción de equipos e instrumentos para aplicaciones nanotecnológicas, en forma multi-disciplinaria, a partir de aplicación integral de los conocimientos de las áreas técnicas involucradas, para satisfacer necesidades de la actividad nanotecnológica, con responsabilidad social y alto espíritu de trabajo en equipo.</p>

<p>4.- Gestionar de manera inter y multidisciplinaria proyectos nanotecnológicos, aplicando las técnicas económicas, administrativas y de negocios en el marco de la globalización industrial para su viabilidad comercial. Actuando con profesionalismo y espíritu de trabajo en equipo.</p>	<p>4.1.- Formular propuestas de transferencia nanotecnológica a partir de búsquedas de tecnología nacionales e internacionales, para la fabricación de productos y/o servicios nanotecnológicos. Con respeto al medio ambiente.</p> <p>4.2.- Elaborar plan de negocios aplicando las metodologías económico-administrativas e industriales, para incrementar la competitividad y el desarrollo tecnológico de la región. Con objetividad y compromiso social.</p> <p>4.3.- Gestionar el registro de patentes, marcas, diseños tecnológicos de procesos y productos nanotecnológicos utilizando la normatividad de la propiedad industrial, para proteger los intereses de la industria. Con honestidad.</p> <p>4.4.- Implementar estrategias de comercialización a través de técnicas de mercadeo para posicionar productos y servicios nanotecnológicos. Con un alto sentido de responsabilidad.</p> <p>4.5.- Apoyar la integración de redes nanotecnológicas empresariales e instituciones académicas y/o de investigación a partir de la vinculación de los diferentes sectores para el intercambio de tecno-ciencia. Con un alto sentido de trabajo en equipo y de interés común.</p>
---	---

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.1.- Aplicar los fundamentos de la física, química y biología para explicar el comportamiento molecular de la materia mediante el uso de técnicas teorico-practicas, manteniendo en todo momento una actitud responsable.</p>	<p>Fundamentos de quimica molecular Teoria de enlace Sistemas de fases y reacciones quimicas Sistemas organicos e inorganicos Quimica de coloides Fundamentos de la fisica clasica y moderna Teoria de estado solido Estudio de los procesos celulares Bioquica de los acidos nucleicos y proteinas Interacciones celula medio ambiente Herramientas matematicas</p>	<p>Manejo de reactivos y equipos de laboratorio Deductiva e inductiva Manejo de herramientas matematicas Manejo de los sistemas de información bibliografica</p>	<p>Responsabilidad Pensar objetivamente Autocritico Creativo Respeto a la salud y al medio ambiente</p>
<p>1.2.- Fabricar nanomateriales a partir de las diferentes técnicas físicas, químicas y bioquímicas para su aplicación tecnológica. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo cuidando el medio ambiente y la salud.</p>	<p>Tecnicas de sistesis de la quimica organica e inorganica y bioquimicas Sistemas fisico-quimicos Tecnicas de autoensamble y desarrollo de sistemas supramoleculares Tecnicas de fabricación mediante procesos opticos, electronicos y magneticos Software y equipo de computo</p>	<p>Manejo de equipo e instrumentos y reactivos Manejo de tecnicas experimentales Observacion meticulosa Documentacion experimental Redaccion de reportes tecnicos Analitica Manejo software y equipo de computo</p>	<p>Disciplinado y cuidadoso Organizado Respeto a la salud y al medio ambiente Analitica y critica Objetiva</p>

<p>1.3.- Caracterizar nanomateriales y dispositivos nanoestructurados, con técnicas experimentales para determinar sus propiedades y aplicaciones potenciales. Manteniendo una actitud responsable y comprometida con el medio ambiente.</p>	<p>Técnicas fisico-químicas de medición Técnicas de microscopía óptica y electrónica Técnicas de espectroscopía Técnicas electrónicas Software y equipo de cómputo</p>	<p>Manejo de equipo e instrumentos y reactivos Manejo de técnicas experimentales Observación metódica Documentación experimental Redacción de reportes técnicos Analítica Manejo software y equipo de cómputo</p>	<p>Disciplinado y cuidadoso Organizado Respeto a la salud y al medio ambiente Analítica y crítica Objetiva</p>
--	--	---	--

<p>1.4.- Modelar materiales nanoestructurados mediante las técnicas computacionales existentes para predecir las propiedades físicas, químicas y biológicas del material y su viabilidad de aplicación. Con el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente y su entorno social.</p>	<p>Química y física computacional Programación Software y equipo de cómputo</p>	<p>Modelar matemáticamente Manejo software y equipo de cómputo Documentación experimental Redacción de reportes técnicos</p>	<p>Organizado Analítica y crítica Objetiva</p>
---	---	--	--

<p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</p>	<p>CONOCIMIENTOS (SABER)</p>	<p>HABILIDADES (HACER)</p>	<p>ACTITUDES Y VALORES (SER)</p>
--	-------------------------------------	-----------------------------------	---

<p>2.1.- Construir sistemas orgánicos e inorgánicos de nanoestructuras en fase condensada. A partir de componentes atómicos, iónicos y moleculares que puedan ser estabilizados y/o auto-</p>	<p>Técnicas de Síntesis orgánicas e inorgánicas Técnicas fisico-químicas de micro-emulsiones y equilibrio de fases Técnicas de microscopía óptica y electrónica</p>	<p>Manejo de equipo e instrumentos y reactivos Manejo de técnicas experimentales Observación metódica Documentación experimental Redacción de reportes</p>	<p>Disciplinado y cuidadoso Organizado Respeto a la salud y al medio ambiente</p>
---	---	--	---

<p>ensamblados para obtener productos supramoleculares con aplicación en la misma fase. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo, cuidando el medio ambiente.</p>	<p>Técnicas de espectroscopia Técnicas electrónicas Software y equipo de cómputo</p>	<p>técnicos Analítica Manejo software y equipo de cómputo</p>	<p>Analítica y crítica Objetiva</p>
<p>2.2.- Construir sistemas nanoestructurados en forma de partículas, películas delgadas y heteroestructuras. A partir de métodos térmicos, electrónicos y ópticos, para obtener productos de aplicación específica en el sector industrial. Con el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente y su entorno social.</p>	<p>Técnicas de: Litografía Métodos físicos por evaporación térmica, recubrimientos epitaxiales, depósitos por láser pulsado y por sputtering Depósitos por vapor químico Software y equipo de cómputo</p>	<p>Manejo de equipo e instrumentos y reactivos Manejo de técnicas experimentales Observación metódica Documentación experimental Redacción de reportes técnicos Analítica Manejo software y equipo de cómputo</p>	<p>Disciplinado y cuidadoso Organizado Respeto a la salud y al medio ambiente Analítica y crítica Objetiva Creatividad Disponibilidad al trabajo en equipo</p>
<p>2.3.- Diseñar las operaciones unitarias de procesos nanotecnológicos con base a los principios fundamentales de la ingeniería industrial para la fabricación de materiales y/o dispositivos de interés social. Con creatividad e innovación buscando siempre el bien común.</p>	<p>Técnicas e instrumentos de operaciones unitarias de procesos industriales Análisis termodinámico en la transferencia de masa y energía Estándares y códigos de diseño de equipo Pruebas de resistencia de materiales, metrología y normalización instrumental Normas de seguridad Normatividad de higiene y seguridad industrial</p>	<p>Manejo de equipo, instrumentos y materias primas Manejo de técnicas experimentales Observación metódica Documentación experimental Redacción de reportes técnicos Analítica Calibración de equipo y estandarización de procesos</p>	<p>Disciplinado y cuidadoso Organizado Respeto a la salud y al medio ambiente Analítica y crítica Objetiva Iniciativa Perseverancia Disponibilidad para trabajar en equipo</p>

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
3.1.- Adaptar patentes del dominio publico a planta piloto, mediante tecnicas de escalamiento, para la fabricación de productos nanotecnológicos. Con creatividad y responsabilidad social.	<p>Fundamentos de los procesos nanotecnologicos a escala laboratorio para interpretar patentes</p> <p>Escalamiento de proceso a traves de las operaciones unitarias requeridas.</p> <p>Desarrollo y evaluacion de planta piloto</p>	<p>Reproducir procesos de laboratorio a partir de patentes</p> <p>Construir prototipos</p> <p>Escalar a partir de modelos las operaciones unitarias</p> <p>Elaborar modelos matematicos</p>	<p>Emprendedora</p> <p>Creatividad</p> <p>Honestidad</p> <p>Integridad</p> <p>Pensamiento abstracto</p> <p>Iniciativa</p> <p>Perseverancia</p> <p>Disponibilidad para trabajar en equipo</p>
3.2.- Identificar oportunidades de innovación de productos y servicios nanotecnologicos, mediante las tecnicas de auditoria y el analisis del estado del arte de las nanotecnologias para satisfacer necesidades tecnologicas del entorno. Con compromiso con la preservación del medio ambiente.	<p>Estado del arte en la industria nanotecnología para procesos, productos y servicios</p> <p>Tecnicas de auditoria industrial</p> <p>Tecnicas digitales para la busqueda de informacion industrial</p>	<p>Aplicar tecnicas de auditoria industrial</p> <p>Aplicar tecnicas de busqueda digital de información industrial</p> <p>Clasificar, analizar e identificar información nanotecnologica industrial</p>	<p>Curiosidad intelectual</p> <p>Emprendedora</p> <p>Creatividad</p> <p>Honestidad</p> <p>Analitica y critica</p>
3.3.- Diseñar y proponer la construccion de equipos e instrumentos para aplicaciones	Principios fundamentales de la manipulación de la materia atomica y molecular	Aplicar los principios de la manipulación de la materia nanoestructurada	<p>Responsabilidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Creativo</p>

<p>nanotecnologicas, en forma multi-disciplinaria, a partir de aplicación integral de los conocimientos de las areas tecnicas involucradas, para satisfacer necesidades de la actividad nanotecnologica, con responsabilidad social y alto espíritu de trabajo en equipo.</p>	<p>Fundamentos de materiales Principios de instrumentacion electronica, optica y magnética Programacion Software para diseno Modelaje de equipo e instrumentos Estandares y codigos de diseno de equipo</p>	<p>Diferenciar los materiales para sus diversas aplicaciones Programar Utilizar software comercial Seleccionar y utilizar software para modelar equipo e instrumentos Trabajar en equipo</p>	<p>Responsabilidad con la salud y el medio ambiente Apego a las normas de seguridad Critico y propositivo Busqueda permanente del nuevo conocimiento Iniciativa</p>
---	---	--	---

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>4.1.- Formular propuestas de transferencia nanotecnologica a partir de busquedas de tecnologia nacionales e internacionales, para la fabricación de productos y/o servicios nanotecnologicos. Con</p>	<p>Metodos de busqueda de tecnologia en el ambito internacional Metodologia para la trasferencia tecnologica</p>	<p>Aplicar tecnicas de busqueda digital de información industrial Vinculacion con los diferentes sectores de la industria nanotecnologica</p>	<p>Liderazgo Vision prospectiva Relaciones interpersonales Respeto al medio ambiente Emprendedor Disponibilidad para trabajar en equipo</p>

<p>respeto al medio ambiente.</p>	<p>Legislacion internacional y nacional referente a la transferencia tecnologica</p> <p>Legislacion de propiedad industrial e intelectual</p>	<p>Manejo del protocolo internacional para la transferencia tecnologica</p> <p>Presentacion de documetacion formal para transferencia tecnologica</p> <p>Trabajo en equipo</p>	
<p>4.2.- Elaborar plan de negocios aplicando las metodologias economico-administrativas e industriales, para incrementar la competitividad y el desarrollo tecnologico de la region. Con objetividad y compromiso social.</p>	<p>Estudios de viabilidad tecnica, economica y ecologica</p> <p>Fundamentos de contabilidad y costos</p> <p>Metodologia y procedimientos para la creación de empresas</p> <p>Evaluacion de proyectos de inversion</p> <p>Realizacion de un plan de negocio</p> <p>Relaciones humanas</p> <p>Estados financieros</p> <p>Administracion de empresas y gerenciales</p>	<p>Aplicar tecnicas de viabilidad</p> <p>Analisis costo beneficio</p> <p>Manejo de la informacion</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Analisis de riesgos financieros</p> <p>Liderazgo</p> <p>Comunicarse en forma verbal y escrita en idiomas espanol e ingles</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Liderazgo</p> <p>Emprendedor</p> <p>Compromiso organizacional</p> <p>Responsable</p> <p>Discreto con la informacion</p> <p>Perseverante</p> <p>Sensibilidad social</p>
<p>4.3.- Gestionar el registro de patentes, marcas, disenos tecnologicos de procesos y productos nanotecnologicos utilizando la normatividad de la propiedad industrial, para proteger los intereses de la industria. Con honestidad.</p>	<p>Normatividad, procedimientos y formulacion internacional y nacional para el registro de patentes, marcas, disenos tecnologicos de procesos y productos nanotecnologicos</p>	<p>Manejo de la legislacion relativa al registro</p> <p>Gestor de innovacion</p> <p>Manejo de los protocolos nacional e internacional</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Comunicarse en forma verbal y escrita en idiomas espanol e ingles</p> <p>Liderazgo</p>	<p>Honesto</p> <p>Liderazgo</p> <p>Discreto con la informacion</p> <p>Compromiso</p> <p>Emprendedor</p> <p>Compromiso organizacional</p> <p>Sensibilidad al contexto</p>

4.4.- Implementar estrategias de comercialización a través de técnicas de mercadeo para posicionar productos y servicios nanotecnológicos con un alto sentido de responsabilidad.	<p>Fundamentos de análisis para la selección de productos y/o servicios</p> <p>Fundamentos de mercadotecnia</p> <p>Procesos administrativos</p> <p>Cultura emprendedora</p>	<p>Aplicar las técnicas de mercadeo y costo beneficio</p> <p>Comunicación verbal y escrita en español e inglés</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Gestor de innovación</p>	<p>Sentido social</p> <p>Liderazgo</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Iniciativa</p> <p>Discreto con la información</p> <p>Honesto</p> <p>Tenaz</p> <p>Responsable</p>
4.5.- Apoyar la integración de redes nanotecnológicas empresariales e instituciones académicas y/o de investigación a partir de la vinculación de los diferentes sectores para el intercambio de tecnología. Con un alto sentido de trabajo en equipo y de interés común.	<p>Grupos, instituciones empresariales y académicas relacionadas con el ambiente nanotecnológico</p> <p>Estrategias de vinculación con los sectores empresarial, académico, gubernamental y social</p> <p>Procedimientos de intercambio científico-técnico academia-empresa</p>	<p>Promover e integrar redes académica-empresariales</p> <p>Formar equipos multidisciplinarios</p> <p>Comunicación efectiva</p> <p>Manejo de estrategias y procedimientos de vinculación</p>	<p>Liderazgo</p> <p>Creativo</p> <p>Organizado</p> <p>Discreto con la información</p> <p>Amplio criterio de apertura</p>

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
1.1.- Aplicar los fundamentos de la física, química y biología para explicar el comportamiento molecular de la materia mediante el uso de técnicas teórico-prácticas, manteniendo en todo momento una actitud responsable.	Caracterizar en forma teórica y práctica un material molecular, nanoestructura y proceso nanotecnológico, precisando los principios físicos, químicos y en su caso biológicos, implícitos.
1.2.- Fabricar nanomateriales a partir de las diferentes técnicas físicas, químicas y bioquímicas para su aplicación tecnológica. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo cuidando el medio ambiente y la salud.	Diseñar y fabricar un material o dispositivo cuya base tecnológica sean nanoestructuras.
1.3.- Caracterizar nanomateriales y dispositivos nanoestructurados, con técnicas experimentales para determinar sus propiedades y aplicaciones potenciales. Manteniendo una actitud responsable y comprometida con el medio ambiente.	Evaluar un material o dispositivo nanoestructurado utilizando las técnicas instrumentales diseñadas para tales fines.
1.4.- Modelar materiales nanoestructurados mediante las técnicas computacionales existentes para predecir las propiedades físicas, químicas y biológicas del material y su viabilidad de aplicación. Con el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente y su entorno social.	Caracterizar teóricamente un material o dispositivo estructurado nanométricamente utilizando las técnicas matemáticas y computacionales existentes para predecir sus propiedades y comportamiento.

<p>2.1.- Construir sistemas organicos e inorganicos de nanoestructuras en fase condensada. A partir de componentes atomicos, ionicos y moleculares que puedan ser estabilizados y/o auto-ensamblados para obtener productos supramoleculares con aplicación en la misma fase. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo, cuidando el medio ambiente.</p>	<p>Fabricar un nanomaterial o sistema supramolecular a partir de sustancias ionicas y o moleculares.</p>
<p>2.2.- Construir sistemas nanoestructurados en forma de particulas, peliculas delgadas y heteroestructuras. A partir de metodos termicos, electronicos y opticos, para obtener productos de aplicación especifica en el sector industrial. Con el uso racional de los recursos naturales en armonia con el medio ambiente y su entorno social.</p>	<p>Fabricar una nanoestructura utilizando metodos fisicos (termico, electronico u optico).</p>
<p>2.3.- Diseñar las operaciones unitarias de procesos nanotecnologicos con base a los principios fundamentales de la ingenieria industrial para la fabricación de materiales y/o dispositivos de interes social. Con creatividad e innovación buscando siempre el bien comun.</p>	<p>Elaborar y presentar un protocolo de proyecto de planta para la fabricación de un nanomaterial que incluya cada una de las etapas con las operaciones unitarias correspondientes.</p>
<p>3.1.- Adaptar patentes del dominio publico a planta piloto, mediante tecnicas de escalamiento, para la fabricación de productos nanotecnológicos. Con creatividad y responsabilidad social.</p>	<p>Elaborar un protocolo de proyecto para implementar en forma de planta piloto la producción de un material o dispositivo nanoestructurado a partir del acceso legal a la patente correspondiente.</p>
<p>3.2.- Identificar oportunidades de innovación de productos y servicios nanotecnologicos, mediante las tecnicas de auditoria y</p>	<p>Elaborar y presentar un protocolo de proyecto por escrito que incluya las metas, objetivos, metodologia y resultados</p>

el analisis del estado del arte de las nanotecnologias para satisfacer necesidades tecnologicas del entorno. Con compromiso con la preservación del medio ambiente.	esperados de la aplicación de una innovación a un producto o servicio nanotecnologico que atienda a necesidades sociales especificas.
3.3.- Diseñar y proponer la construcción de equipos e instrumentos para aplicaciones nanotecnologicas, en forma multidisciplinaria, a partir de aplicación integral de los conocimientos de las areas tecnicas involucradas, para satisfacer necesidades de la actividad nanotecnologica, con responsabilidad social y alto espíritu de trabajo en equipo.	Proponer en forma escrita mejoras a instrumentos o equipo para mejorar su desempeño.
4.1.- Formular propuestas de transferencia nanotecnologica a partir de busquedas de tecnologia nacionales e internacionales, para la fabricación de productos y/o servicios nanotecnologicos. Con respeto al medio ambiente.	Elaborar y presentar un protocolo de proyecto de transferencia tecnologica para la fabricación de un producto o realización de un servicio nanotecnologico que atienda a necesidades sociales especificas.
4.2.- Elaborar plan de negocios aplicando las metodologias economico-administrativas e industriales, para incrementar la competitividad y el desarrollo tecnologico de la region. Con objetividad y compromiso social.	Elaborar un documento que integre el analisis tecnico de un proyecto de inversion, el cual contenga el balance de costo beneficio que impacte en un incremento en la competitividad de la empresa.
4.3.- Gestionar el registro de patentes, marcas, disenos tecnologicos de procesos y productos nanotecnologicos utilizando la normatividad de la propiedad industrial, para proteger los intereses de la industria. Con honestidad.	Presentar un trabajo escrito que integre toda la información requerida para el registro de una patente adecuadamente documentada y lista para realizar su tramite.
4.4.- Implementar estrategias de comercializacion a traves de tecnicas de mercadeo para posicionar productos y servicios nanotecnologicos Con un alto sentido de responsabilidad.	Presentar un plan basico de mercadotecnia para posicionar en el mercado un producto o servicio nanotecnologico que responda a las necesidades sociales.

<p>4.5.- Apoyar la integración de redes nanotecnológicas empresariales e instituciones académicas y/o de investigación a partir de la vinculación de los diferentes sectores para el intercambio de tecno-ciencia. Con un alto sentido de trabajo en equipo y de interés común.</p>	<p>Presentar un proyecto de integración de redes nanotecnológicas que considere a los sectores académico, empresarial y social con estrategias de vinculación.</p>
---	--

<p>COMPETENCIAS ESPECIFICAS</p>	<p>CONJUNTO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE</p>	<p>UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA</p>	<p>PERIODO INTEGRADOS</p>	<p>AREA</p>
<p>1.1.- Aplicar los fundamentos de la física, química y biología para explicar el comportamiento molecular de la materia mediante el uso de técnicas teórico-prácticas, manteniendo en todo momento una actitud responsable.</p>	<p>Algebra lineal Calculo diferencial Calculo Integral Calculo avanzado Probabilidad y estadística Métodos numéricos Ecuaciones diferenciales Química general Química orgánica Química orgánica avanzada Química inorgánica Química organometálica Fisicoquímica de superficies Termodinámica Estática Física clásica Electricidad y magnetismo</p>	<p>Síntesis y caracterización de nanomateriales</p>		

	Teoría electromagnética Óptica y acústica Fundamentos de electrónica Física cuántica Bioquímica Biología molecular Programación			
--	---	--	--	--

1.2.- Fabricar nanomateriales a partir de las diferentes técnicas físicas, químicas y bioquímicas para su aplicación tecnológica. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo cuidando el medio ambiente y la salud.	Química general Química orgánica Química orgánica avanzada Química inorgánica Química organometálica Fisicoquímica de superficies Termodinámica Estática Física clásica Electricidad y Magnetismo Teoría electromagnética Óptica y acústica Fundamentos de electrónica Física cuántica Física del estado sólido Semiconductores Bioquímica Biología molecular Síntesis y caracterización de nanomateriales	Ingeniería de nanomateriales		
---	--	------------------------------	--	--

<p>1.3.- Caracterizar nanomateriales y dispositivos nanoestructurados, con técnicas experimentales para determinar sus propiedades y aplicaciones potenciales. Manteniendo una actitud responsable y comprometida con el medio ambiente.</p>	<p>Química general Química orgánica Química orgánica avanzada Química inorgánica Química organometálica Fisicoquímica de superficies Termodinámica Física clásica Electricidad y Magnetismo Teoría electromagnética Óptica y acústica Fundamentos de electrónica Física cuántica Física del estado sólido Semiconductores Bioquímica Biología molecular Programación Síntesis y caracterización de nanomateriales</p>	<p>Caracterización de dispositivos nanoestructurados</p>		
--	---	--	--	--

<p>1.4.- Modelar materiales nanoestructurados mediante las técnicas computacionales existentes para predecir las propiedades físicas, químicas y biológicas del material y su viabilidad de aplicación. Con el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente y su entorno social.</p>	<p>Algebra lineal Calculo diferencial Calculo Integral Calculo avanzado Probabilidad y estadística Métodos numéricos Ecuaciones diferenciales Química general Química orgánica Química orgánica avanzada Química inorgánica Química organometáica Fisicoquímica de superficies Termodinámica Estática Física clásica Electricidad y magnetismo Teoría electromagnética Óptica y acústica Fundamentos de electrónica Física cuántica Semiconductores Bioquímica Biología molecular Programación Síntesis y caracterización de nanomateriales</p>	<p>Física y química computacional</p>		
---	--	---------------------------------------	--	--

<p>2.1.- Construir sistemas organicos e inorganicos de nanoestructuras en fase condensada. A partir de componentes atomicos, ionicos y moleculares que puedan ser estabilizados y/o auto-ensamblados para obtener productos supramoleculares con aplicación en la misma fase. Haciendo buen manejo de reactivos y equipo, cuidando el medio ambiente.</p>	<p>Ecuaciones diferenciales Química general Química orgánica Química orgánica avanzada Química inorgánica Química organometáica Fisicoquímica de superficies Termodinámica Física cuántica Semiconductores Bioquímica Biología molecular Síntesis y caracterización de nanomateriales</p>	<p>Sistemas supramoleculares</p>		
---	---	----------------------------------	--	--

<p>2.2.- Construir sistemas nanoestructurados en forma de partículas, películas delgadas y heteroestructuras. A partir de métodos térmicos, electrónicos y ópticos, para obtener productos de aplicación específica en el sector industrial. Con el uso racional de los recursos naturales en armonía con el medio ambiente y su entorno social.</p>	<p>Química general Química orgánica Química orgánica avanzada Química inorgánica Química organometálica Fisicoquímica de superficies Termodinámica Física cuántica Semiconductores Física del estado sólido Bioquímica Biología molecular Síntesis y caracterización de nanomateriales Ingeniería de nanomateriales Caracterización de dispositivos nanoestructurados Sistemas supramoleculares Física y química computacional</p>	<p>Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados</p>		
--	--	---	--	--

<p>2.3.- Diseñar las operaciones unitarias de procesos nanotecnológicos</p>	<p>Álgebra lineal Cálculo diferencial Cálculo Integral</p>			
---	--	--	--	--

<p>con base a los principios fundamentales de la ingeniería industrial para la fabricación de materiales y/o dispositivos de interés social. Con creatividad e innovación buscando siempre el bien común.</p>	<p>Calculo avanzado Probabilidad y estadística Métodos numéricos Programación Síntesis y caracterización de nanomateriales Ingeniería de nanomateriales Caracterización de dispositivos nanoestructurados Sistemas supramoleculares Física y química computacional</p>	<p>Ingeniería de procesos industriales</p>		
---	--	--	--	--

<p>3.1.- Adaptar patentes del dominio público a planta piloto, mediante técnicas de escalamiento, para la fabricación de productos nanotecnológicos. Con creatividad y responsabilidad social.</p>	<p>Síntesis y caracterización de nanomateriales Ingeniería de nanomateriales Caracterización de dispositivos nanoestructurados Sistemas supramoleculares Física y química computacional Desarrollo humano Comunicación oral y escrita Metodología de la investigación Ingeniería ambiental</p>	<p>Escalamiento de patentes</p>		
--	--	---------------------------------	--	--

<p>3.2.- Identificar oportunidades de innovación de productos y servicios nanotecnológicos, mediante las técnicas de auditoría y el análisis del estado del arte de las nanotecnologías para satisfacer necesidades tecnológicas del entorno. Con compromiso con la preservación del medio ambiente.</p>	<p>Tecnología de nanomateriales I, II Ingeniería de procesos industriales Escalamiento de patentes nanotecnológicas Metodología de la investigación Ingeniería ambiental Auditoría de la propiedad industrial (TALLER)</p>	<p>Desarrollo de prototipos nanoestructurados</p>		
--	---	---	--	--

<p>3.3.- Diseñar y proponer la construcción de equipos e instrumentos para aplicaciones nanotecnológicas, en forma multi-disciplinaria, a partir de aplicación integral de los conocimientos de las áreas técnicas involucradas, para satisfacer necesidades de la actividad nanotecnológica, con responsabilidad social y alto espíritu de trabajo en equipo.</p>	<p>Algebra lineal Calculo diferencial Calculo Integral Probabilidad y estadística Metodos numericos Ecuaciones diferenciales Metodos matematicos en nanotecnología Estatica Dinamica Electricidad y Magnetismo Electromagnetismo Optica Fundamentos de electronica Fisica moderna Mecanica cuantica Fisica de estado solido Semiconductores Programacion Metodos computacionales Escalamiento de patentes nanotecnologicas Auditoria de la propiedad industrial Metodologia de la investigación Introduccion a la ingenieria Ingenieria ambiental Ingenieria instrumental en nanotecnología Desarrollo de productos nanotecnologicos I</p>	<p>Productos nanoestructurados</p>		
--	---	------------------------------------	--	--

<p>4.1.- Formular propuestas de transferencia nanotecnologica a partir de búsquedas de tecnología nacionales e internacionales, para la fabricación de productos y/o servicios nanotecnológicos. Con respeto al medio ambiente.</p>	<p>Tecnología de nanomateriales I, II Ingeniería de procesos industriales Escalamiento de patentes nanotecnológicas Auditoria de la propiedad industrial Comunicación oral y escrita Desarrollo de productos nanotecnológicos I,II</p>	<p>Gestión, comercialización y redes</p>		
<p>4.2.- Elaborar plan de negocios aplicando las metodologías económico-administrativas e industriales, para incrementar la competitividad y el desarrollo tecnológico de la región. Con objetividad y compromiso social.</p>	<p>Comunicación oral y escrita Administración Relaciones laborales y organizacionales Desarrollo de productos nanotecnológicos I,II</p>	<p>Plan de negocios</p>		
<p>4.3.- Gestionar el registro de patentes, marcas, diseños tecnológicos de procesos y productos nanotecnológicos utilizando la normatividad de la propiedad industrial, para proteger los intereses de la industria. Con honestidad.</p>	<p>Escalamiento de patentes nanotecnológicas Auditoria de la propiedad industrial Comunicación oral y escrita Legislación y normatividad industrial Desarrollo nanotecnológico</p>	<p>Plan de negocios</p>		

	I,II			
--	------	--	--	--

<p>4.4.- Implementar estrategias de comercialización a través de técnicas de mercadeo para posicionar productos y servicios nanotecnológicos con un alto sentido de responsabilidad.</p>	<p>Introducción a la mercadotecnia Escalamiento de patentes nanotecnológicas Auditoría de la propiedad industrial Comunicación oral y escrita Desarrollo Humano Administración Legislación y normatividad industrial Desarrollo nanotecnológico I,II</p>	<p>Gestión, comercialización y redes</p>		
--	---	--	--	--

<p>4.5.- Apoyar la integración de redes nanotecnológicas empresariales e instituciones académicas y/o de investigación a partir de la vinculación de los diferentes sectores para el intercambio de tecnología. Con un alto sentido de trabajo en equipo y de interés común.</p>	<p>Introducción a la mercadotecnia Escalamiento de patentes nanotecnológicas Auditoría de la propiedad industrial Comunicación oral y escrita Desarrollo Humano Administración Formación gerencial Legislación y normatividad industrial Desarrollo nanotecnológico I,II</p>	<p>Proyecto de integración de redes</p>		
--	--	---	--	--

12.3 DETALLE DE EQUIPAMIENTO DE LABORATORIOS

ME INS A BI C

ME microscopias y espectroscopías

INS ingeniería *de nanosistemas*

A almacén

BI bioinstrumentación

C cubículos

Instalaciones

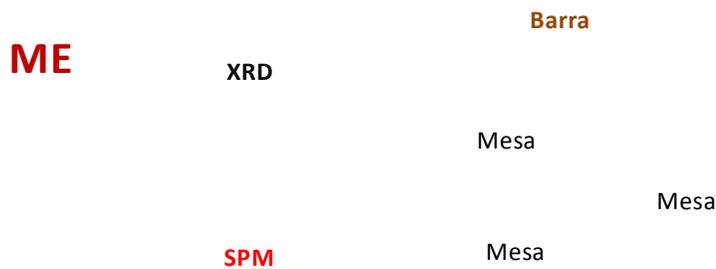
Tension 110/220

Agua

Aire

Vacio

Dos lineas de gas



XRD y SPM son áreas para los equipos y debemos tener instalación eléctrica. Son áreas con divisiones de aluminio y puertas corredizas.

Barra es una mesa de trabajo para colocar los equipos de espectroscopia por lo tanto debe tener en pared contactos para electricidad y algunos cajones

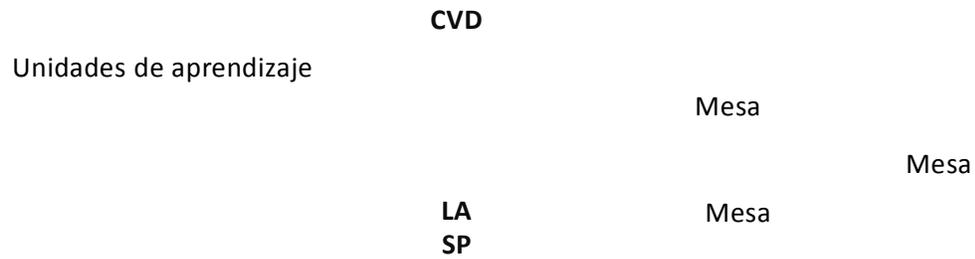
Las tres mesas son de madera resistentes con tomas de electricidad

Unidades de aprendizaje que requieren de la infraestructura anterior

Tecnología de nanomateriales I
Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados
Ingeniería de nanomateriales I
Microscopías y espectroscopia
Técnicas analíticas en nanotecnología
Desarrollo de sistemas supramoleculares
Tecnología de nanomateriales II
Ingeniería de procesos industriales
Ingeniería instrumental en nanotecnología
Escalamiento de patentes nanotecnológicas
Desarrollo de productos nanotecnológicos I
Desarrollo de productos nanotecnológicos

INS

Barra



CVD y LA /SP son áreas para los equipos y debemos tener instalación eléctrica.
Son áreas con divisiones de aluminio y puertas corredizas.

Barra es una mesa de trabajo para colocar electrónicos de análisis
lo tanto debe tener en pared contactos para electricidad y algunos cajones

Las tres mesas son de madera resistentes con tomas de electricidad

Unidades de aprendizaje que requieren de la infraestructura anterior

Tecnología de nanomateriales

Introducción al diseño de dispositivos nanoestructurados

Ingeniería de nanomateriales

Microscopías y espectroscopia

Técnicas analíticas en nanotecnología

Desarrollo de sistemas supramoleculares

Tecnología de nanomateriales

Ingeniería de procesos industriales

Ingeniería instrumental en nanotecnología

Escalamiento de patentes nanotecnológicas

Desarrollo de productos nanotecnológicos