



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Ingeniero Químico 2003

Programa de Estudios:

Biomateriales



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

Químico en Alimentos 2003	<input type="checkbox"/>	Químico 2003	<input type="checkbox"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="checkbox"/>		

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Químico en Alimentos 2003	<input type="text"/>
Químico 2003	<input type="text"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>



II. Presentación

El plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Químico en 2003, plantea un modelo educativo basado en competencias, para consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El currículo se divide en tres áreas: la básica, la sustantiva y la integradora que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La unidad de aprendizaje (UA) de Biomateriales pertenece al área integradora y pretende que el estudiante pueda sumar los conocimientos adquiridos en química general, termodinámica, así como ingeniería de reactores, pero ahora aplicado generación de materiales, que al estar en contacto con alguna matriz viva como aplicación para la mejora de la calidad de vida de los humanos; así mismo observando la aplicación de nuevos materiales de carácter biodegradables o amigables con el ambiente. La unidad de aprendizaje se enmarca en los principios científicos, técnicos, éticos y legales, por lo que con el conocimiento de los biomateriales como nuevos desarrollos de la industria química le permitirá al discente ampliar su visión y complementar conocimientos de generación de nuevos materiales, aplicación de la biomimética, sus técnicas de caracterización tanto fisicoquímicas como de superficie, así como desarrollar habilidades para proponer la creación de materiales híbridos, cerámicos y nanotecnología, que puedan ser aplicados a medicina y farmacia y que sean amigables con el ambiente. Se fortalecerán las actitudes de los estudiantes generándoles un sentido de innovación tecnológica para fortalecer su actitud de gran valor para su desenvolvimiento profesional.

La unidad de aprendizaje de Biomateriales se cursa en el noveno semestre en la trayectoria ideal fortaleciendo el bloque del área de acentuación de bioprocesos que comienza en el séptimo semestre. En particular la unidad de aprendizaje de Biomateriales tiene como propósito que el estudiante conozca cómo se designa un biomaterial su origen y su producción, así como sus requerimientos para que interactúen con sistemas biológicos y sobre todo que se aplican en diversas ramas de la medicina. Inicialmente, la búsqueda de biomateriales adecuados se realizó mediante procedimientos puramente empíricos, sin embargo esto ha cambiado profundamente y en la actualidad, pueden definirse la ciencia y la ingeniería de los biomateriales como actividades multidisciplinarias de investigación y desarrollo que ocupan a un número creciente de personas altamente capacitadas. La unidad de aprendizaje se divide en cuatro apartados, una introducción a los biomateriales, la forma en la que se caracterizan y se evalúan sus propiedades mecánicas y de superficie, sus características para poder aplicarlas a medicina y farmacia con un número importante de aplicaciones en el área médica para concluir con materiales cerámicos, vítreos y vitrocerámicos bioactivos.



La enseñanza de esta unidad de aprendizaje se realizará por medio de actividades individuales y grupales de investigación documental y discusión en grupo; la realización de series de ejercicios y problemas, así como el desarrollo de un proyecto de investigación. Asimismo se complementa con estudios de casos y ejemplos de aplicación de los sistemas de administración ambiental. La evaluación se lleva a cabo por medio de la entrega de mapas conceptuales, resolución de problemas, reportes de actividades extraclase y los exámenes departamentales correspondientes.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Procesos

Carácter de la UA: Optativa

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Preparar, capacitar y formar a los alumnos con las bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el reforzamiento de actitudes y valores; la adquisición de conocimientos como son los principios y fundamentos de las ciencias básicas, las matemáticas y la Ingeniería Química; y el desarrollo de habilidades de pensamiento superior (análisis, síntesis, razonamiento, creatividad) para que sean capaces de resolver problemas propios de la disciplina aplicando metodologías adecuadas, así como generar y/o optimizar procesos químicos, que conlleven a mejorar su entorno social, ambiental, laboral y económico para incrementar la calidad de vida en nuestro país.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona al estudiante una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario y trasndisciplinario, que contempla y orienta su formación al permitir opciones para su ejercicio profesional o bien la iniciación en el proceso investigativo. Se consolida con su inserción en el campo profesional a través de estancias supervisadas en espacios lábrales y/o de investigación, que faciliten su proceso de apropiación y aplicación del conocimiento.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Proporcionar a los estudiantes conocimientos, lineamientos básicos y aplicaciones de las diferentes sustancias y productos para formación de biomateriales, además de considerar a los biomateriales como productos amigables con el ambiente.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Introducción sobre Biomateriales

- 1.1 Biomateriales: Pasado, presente y futuro
- 1.2 Ciencia y Mercado de biomateriales
- 1.3 Crisis. Estado del Arte. Perspectivas
- 1.4 Temas de interés en investigación y desarrollo
- 1.5 Diseño de biomateriales de avanzada: un nuevo enfoque
- 1.6 Biomimética. Materiales Híbridos. Nanotecnologías
- 1.7 Materiales de Uso Quirúrgico: recubrimientos, rellenos, implantes quirúrgicos, adhesivos. Requerimientos
- 1.8 Biocompatibilidad. Hemocompatibilidad

Unidad 2. Caracterización de Biomateriales

- 2.1 Relación estructura-propiedades
- 2.2 Propiedades mecánicas y superficiales
- 2.3 Naturaleza química y morfología como determinante de la interacción con el medio biológico
- 2.4 Superficie de Biomateriales: topografía, texturización.
- 2.5 Técnicas de modificación de superficies. Técnicas de caracterización de superficies: XPS, SEM, SSIMS, STM, AFM, ATRFTIR, ángulo de contacto, etc.
- 2.6 Propiedades microestructurales de las fracturas en cerámicos, vidrios y materiales compuestos
- 2.7 Estadística de Weibull para análisis de resistencia a la falla
- 2.8 Fatiga y ensayos de fatiga

Unidad 3. Biomateriales poliméricos sintéticos. Polímeros en Medicina y Farmacia



3.1 Selección o diseño de materiales y tecnologías. Materiales "commodities", grado médico y especial. Films, fibras, tejidos, compuestos, espumas, polvos, pellets, oligómeros y soluciones. Polímeros bioabsorbibles y bioerosionables.

3.2 Materiales Compuestos. Elastómeros: poliuretanos, siliconas, poliolefinas, PVC, EVA, etc. Acrílicos

3.3 Hidrogeles: HEMA, PVA. Poliacetales. Policarbonatos. Poliésteres. Materiales híbridos

3.4 Bioestabilidad y Degradación de Polímeros: hinchamiento, "leaching", mineralización, hidrólisis, corrosión, termólisis, corrosión-fatiga, etc. Fricción y desgaste. Efectos locales y sistémicos de los productos de degradación

3.5 Biomateriales metálicos. Tipos: aleaciones de base hierro, aceros inoxidable, Titanio y aleaciones de base Ti, aleaciones de base Cobalto (Co-Cr, Co-Cr-Mo), otros metales y aleaciones. Análisis y modificación de superficies. Implantes permanentes y temporarios, ortopédicos y dentales. Prótesis y elementos de fijación. Degradación de materiales metálicos. Corrosión-Fatiga

3.6 Polímeros de uso intracorpóreo, percutáneo o extracorpóreo. Implantes, prótesis y órganos artificiales

3.7 Polímeros en implantes temporarios y permanentes. Descartables. Aplicación en técnicas terapéuticas y de diagnóstico. Polímeros y Nanotecnologías. Aplicaciones en tejidos blandos: catéteres, hidrogeles, suturas, adhesivos, dispositivos percutáneos, piel artificial, implantes vasculares, dispositivos de asistencia ventricular, prótesis oculares, etc.

Interacción de polímeros con sangre. Hemocompatibilidad. Superficies no-trombogénicas

3.8 Aplicaciones en relación a tejidos duros. Polímeros en Ortopedia: elementos de fijación, tutores, yesos, rellenos óseos, reemplazo de articulaciones, tendones y ligamentos

3.9 Técnicas de Rapid Prototyping. Polímeros en odontología

3.10 Liberación controlada de drogas. Prodrogas oligoméricas. Soportes poliméricos de factores de crecimiento, materiales y dispositivos dosificados con antibióticos. Ingeniería de tejidos

Unidad 4. Biomateriales cerámicos, vítreos y vitrocerámicos

4.1 Óxido de aluminio, óxido de zirconio

4.2 Fosfatos de calcio, hidroxiapatita densa y porosa



4.3 Materiales compuestos polímero-cerámico

4.4 Vidrios y vitrocerámicos bioactivos. Recubrimientos cerámicos. Interacción de biocerámicos con el sistema biológico. Adhesión. Diseño mecánico de cerámicos, caracterización y normas

VII. Sistema de evaluación

En el desarrollo de la UA se evaluará la identificación y la aplicación de los conocimientos, las habilidades requeridas, las actitudes y valores desarrollados mediante:

Actividades individuales como: resúmenes, método de casos, ensayos y evaluaciones parciales y final

Actividades en equipo como: debates

Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

Primera evaluación	5 puntos
Segunda evaluación	5 puntos

Evaluación ordinario: Si el alumno exenta con 8 o más puntos del promedio del primero y segundo parcial, en caso contrario deberá presentar la evaluación final u ordinaria misma que se promediará con el promedio de las dos evaluaciones parciales y se registrará como su calificación final

1^a Evaluación

Actividades de aprendizaje	5 puntos
Elaboración individual de resúmenes, estudios de casos	3 puntos
Elaboración en equipo de debates	2 puntos
Examen parcial	5 puntos

2^a Evaluación

Actividades de aprendizaje	5 puntos
Elaboración individual de resúmenes, método de casos, ensayos	3 puntos
Elaboración en equipo de debates	2 puntos
Examen departamental parcial	5 puntos



VIII. Acervo bibliográfico

Básica

Biomateriales dentales / Jose Luis Cova Natera. Caracas, Venezuela: Actualidades medico odontologicas latinoamerica, 2004.

Inorganic and Organometallic polymers / Ronald D. Archer New York Wiley-Vch

Manual de biomateriales dentarios / Gerald Burdairon; Version Castellana de Angel F. Espias Gomez y Jose Maria Vega del Barrio

Plasma deposition, treatment, and etching of polymers / edited by Riccardo d'Agostino. Boston: Academic Press, c1990.

Introducción a la química de los polímeros / Raimond B. Seymour, Charles E. Carraher, Jr.; Rogelio Areal Guerra. Barcelona: Reverte, c1995.

Ingeniería de las Reacciones Químicas, Levenspiel, O., 1979, Editorial Reverté, Barcelona

Fundamentos de Ingeniería y Ciencia de Materiales. Askeland Donald y Fulay Pradeep. Segunda Edición Editorial Cengage Learning. (2010)

Buddy D. Ratner, Allan S. Hoftman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons. Biomaterials Science. An introduction to Material in Medicine 2nd Edition. Elsevier. 2010

Joon Park, R.S Lakes. Biomaterials and introduction. Springer. 2009

Artículos de las bases de datos de la UAEM Redalyc, ASC, Elsevier, Taylor & Francis, entre otras

Complementaria

El Minilibro de los Reactores Químicos, Levenspiel, O., 1987, Editorial Reverté, Barcelona

El Omnilibro de los Reactores Químicos, Levenspiel, O., 1985, Editorial Reverté, Barcelona