

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

BIOMATERIALES

2079

8°, 9°

10

Asignatura:

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Mecánica e Industrial

Ingeniería Mecánica

Ingeniería Mecánica

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad
Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005
8 de agosto de 2005

Modalidad: Curso, laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo:

Conocer las características, composición, estructura, comportamiento y mecanismos de deterioro de los diferentes tejidos que constituyen el cuerpo humano, para con esa base poder definir y diseñar aquellos materiales (polímeros, cerámicos, metales o compuestos) que puedan ser utilizados en la sustitución de los tejidos naturales o bien como apoyo o soporte de estos

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Los biomateriales y su importancia	2.0
2.	Conceptos básicos de biología y bioquímica	16.0
3.	Biometales	4.0
4.	Biocerámicas	4.0
5.	Biopolímeros	4.0
6.	Biocompuestos	4.0
7.	Aplicaciones de los materiales en medicina y odontología	16.0
8.	Órganos y tejidos artificiales	12.0
9.	Aspectos jurídicos en la aplicación de nuevos biomateriales	2.0
	Prácticas de laboratorio.	32.0
	Total	96.0



1 Los biomateriales y su importancia

Objetivo: Plantear la importancia de biomateriales, su clasificación, desarrollo y prospectiva

Contenido:

- 1.1 Presentación del curso
- 1.2 Importancia del conocimiento del comportamiento de los tejidos y su interacción con los materiales
- 1.3 Ejemplos históricos del uso de los biomateriales
- 1.4 Prospectiva de los biomateriales

2 Conceptos básicos de biología y bioquímica

Objetivo: Conocer el comportamiento de los elementos que constituyen los tejidos vivos y la forma en que estos interactúan con su entorno

Contenido:

- 2.1 Las proteínas, sus propiedades y absorción Plano medio
- 2.2 Las células, su superficie e interacción con los materiales
- 2.3 Tejidos
- 2.4 Reacción de los tejidos huésped con biomateriales (Sensitividad, Hipersensitividad, Toxicidad, inflamación, interacción de la sangre con los tejidos, coagulación, tumorigénesis, infecciones asociadas con implantes)
- 2.5 Evaluación del comportamiento de biomateriales (*In vitro*, *In vivo*, interacción de los materiales con la sangre, modelado)

3 Biometales

Objetivo: Conocer los metales y aleaciones empleados como biomateriales, sus aplicaciones características y particularidades de los metales empleados para uso quirúrgico

Contenido:

- 3.1 Metales y aleaciones empleados para prótesis
- 3.2 Propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión
- 3.3 Mecanismos de deterioro
- 3.4 Métodos de evaluación

4 Biocerámicas

Objetivo: Conocer los diferentes tipos de cerámicos empleados como biomateriales, sus aplicaciones características y particularidades

Contenido:

- 4.1 Tipos de cerámicos utilizados para uso quirúrgico, aplicaciones y prospectiva



- 4.2 Biovidrios y vitrocerámicas bioactivas
- 4.3 Propiedades mecánicas
- 4.4 Mecanismos de deterioro
- 4.5 Métodos de evaluación

5 Biopolímeros

Objetivo: los diferentes tipos de músculo presentes en el cuerpo humano

Contenido:

- 5.1 Polímeros empleados para prótesis
- 5.2 Propiedades mecánicas y de resistencia a al deterioro
- 5.3 Biocompatibilidad y bioabsorción
- 5.4 Polímeros biodegradables
- 5.5 Aplicaciones características
- 5.6 Cementos polímero-cerámico
- 5.7 Mecanismos de deterioro
- 5.8 Suturas

6 Biocompuestos

Objetivo: Conocer los materiales compuestos empleados como biomateriales, sus aplicaciones características y particularidades para uso quirúrgico

Contenido:

- 6.1 Tipos de biocompuestos
- 6.2 Propiedades mecánicas, biocompatibilidad
- 6.3 Aplicaciones típicas y prospectiva
- 6.4 Métodos de evaluación

7 Aplicaciones de los materiales en medicina y odontología

Objetivo: Conocer las aplicaciones de los diferentes materiales, sus antecedentes, presente y futuro, así como las líneas más prometedoras de investigación que a la fecha se siguen.

Contenido:

- 7.1 Aplicaciones de los biomateriales en la cirugía ortopédica
- 7.2 Aplicaciones cardiovasculares y sustitutos de tejido suave
- 7.3 Implantes dentales, materiales fotopolimerizables
- 7.4 Adhesivos, sellantes y obturadores dentales
- 7.5 Materiales para sustitución y reparación ósea en odontología
- 7.6 Sistemas para liberación controlada de medicamentos
- 7.7 Suturas
- 7.8 Bioelectrodos
- 7.9 Sensores y biosensores



8 Órganos y tejidos artificiales

Objetivo: Conocer los mecanismos de diseño y la evolución de materiales para la sustitución de tejidos

Contenido:

- 8.1 Prótesis vasculares basadas en colágeno
- 8.2 Modificaciones superficiales de válvulas cardiacas
- 8.3 Diseño y desarrollo de órganos artificiales extracorpóreos
- 8.4 Implantes cardiovasculares
- 8.5 Implantes oftálmicos
- 8.6 Implantes ortopédicos
- 8.7 Implantes dentales
- 8.8 Fallas en implantes y su análisis

9 Aspectos jurídicos en la aplicación de nuevos biomateriales

Objetivo: Conocer las condiciones legales que norman el uso de biomateriales

Contenido:

- 9.1 Jurisprudencia en México relativa a biomateriales
- 9.2 Desarrollo de la jurisprudencia con relación a biomateriales en EUA y Europa

Bibliografía básica:

Boretos J.W., Eden M. C
ontemporary Biomaterials. Noyes
Publications, USA

Sastre R., Aza de S. San Roman J.,
Biomateriales, CYTED,
Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo

Bibliografía complementaria:

Wise D., Gresser J., Trantolo D. Cattaneo M.(Editors).
Biomaterials Engineering and Devices: Human Applications.
Humana Press, USA, 2000.



Ratner B., Hoffman A., Schoen F., Lemons J.
 Biomaterials Science,
 Academia Press, USA, 2003.

Dumitriu S.
 Polimeric Biomaterials
 Marcel Dekker, USA.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Ejercicios dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	X

Lecturas obligatorias	X
Trabajos de investigación	X
Prácticas de taller o laboratorio	X
Prácticas de campo	
Otras	

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	X
Exámenes finales	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X

Participación en clase	X
Asistencias a prácticas	
Proyecto final	X

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura :

Profesional del área de Ingeniería de Materiales con orientación al campo de los biomateriales. Se requiere de posgrado y experiencia en el área