



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla



Plan de Estudios de la
Licenciatura en Órtesis y Prótesis

Programa Tecnología de materiales							
Clave	Semestre 2	Créditos 6	Duración		16 semanas		
			Área de conocimiento		Tecnología		
			Etapas de formación		Básica		
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()				Tipo	T () P () T/P (X)	
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ()		Horas				
	Obligatorio E () Optativo E ()						
				Semana		Semestre	
				Teóricas	2	Teóricas	32
				Prácticas	2	Prácticas	32
				Total	4	Total	64

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general: El alumno conocerá los aspectos fundamentales de la estructura de los materiales y de algunas de las principales transformaciones de fase y aplicará esos principios para la modificación de la microestructura, lo que permitirá conseguir mejoras en las propiedades de los materiales.
Objetivos específicos: El alumno: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocerá la importancia de los materiales en la ingeniería y en la vida diaria, así como su clasificación. Comprenderá la importancia de la relación entre microestructura y propiedades. 2. Planteará la importancia de biomateriales, su clasificación, desarrollo y prospectiva. 3. Conocerá los ensayos mecánicos más usuales y podrá realizar la interpretación y el manejo de los datos provenientes de ellos. 4. Identificará los diferentes tipos de enlaces interatómicos e intermoleculares, sus peculiaridades y sus efectos en las propiedades de los materiales. 5. Conocerá los conceptos de cristalino y amorfo, las razones termodinámicas de su existencia, las estructuras básicas que se encuentran en los materiales, conocerá las técnicas experimentales básicas para estudiar el ordenamiento atómico de los materiales. 6. Relacionará los metales y aleaciones empleados como biomateriales, con sus aplicaciones características y particularidades de los metales empleados para uso quirúrgico. 7. Identificará los diferentes tipos de cerámicos empleados como biomateriales, sus aplicaciones características y particularidades.

8. Ubicará las características, tipos, propiedades mecánicas y de biocompatibilidad de los biopolímeros y sus aplicaciones.
9. Relacionará los materiales compuestos empleados como biomateriales, con sus aplicaciones características y particularidades para uso quirúrgico.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Materiales para ingeniería	4	0
2	Biomateriales y su importancia	4	4
3	Propiedades mecánicas de los materiales	4	4
4	Fuerzas interatómicas e intermoleculares	4	4
5	Estructura cristalina	4	4
6	Biometales	3	4
7	Biocerámicas	3	4
8	Biopolímeros	3	4
9	Biocompuestos	3	4
Subtotal		32	32
Total		64	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Materiales para ingeniería 1.1 Ciencia e ingeniería de materiales 1.2 Clasificación de los materiales 1.3 Materiales y economía 1.4 Materiales y sustentabilidad 1.5 Microestructura de los materiales
2	Biomateriales y su importancia 2.1 Importancia del conocimiento del comportamiento de los tejidos y su interacción con los biomateriales 2.2 Ejemplos históricos del uso de los biomateriales 2.3 Prospectiva de los biomateriales 2.4 Reacción de los tejidos huésped con biomateriales (sensitividad, hipersensitividad, toxicidad, inflamación, interacción de la sangre con los tejidos, coagulación, tumorigénesis e infecciones asociadas con implantes). 2.5 Evaluación del comportamiento de biomateriales (in vitro, in vivo, interacción de los materiales con la sangre y modelado)
3	Propiedades mecánicas de los materiales 3.1 Introducción a los ensayos mecánicos y normas. 3.2 Ensayo de tracción. 3.3 Ensayo de compresión. 3.4 Ensayo de dureza y microdureza
4	Fuerzas interatómicas e intermoleculares 4.1 Tipos de enlaces atómicos y enlaces moleculares 4.2 Enlace iónico. 4.3 Enlace covalente. 4.4 Enlace metálico. 4.5 Enlaces secundarios
5	Estructura cristalina 5.1 Materiales amorfos y cristalinos. Definición. 5.2 Celda unitaria. 5.3 Sistemas cristalinos. Redes de bravais.

	5.4 Planos y direcciones cristalinas (índices de miller). 5.5 Anisotropía. Polimorfismo y alotropía. 5.6 Monocristales y policristales. 5.7 Difracción de rayos X. 5.8 Materiales amorfos.
6	Biometales 6.1 Metales y aleaciones empleados para prótesis 6.2 Propiedades mecánicas y de resistencia a la corrosión 6.3 Mecanismos de deterioro 6.4 Métodos de evaluación
7	Biocerámicos 7.1 Tipos de cerámicos utilizados para uso quirúrgico, aplicaciones y prospectiva 7.2 Biovidrios y vitrocerámicas bioactivas 7.3 Propiedades mecánicas 7.4 Mecanismos de deterioro 7.5 Métodos de evaluación
8	Biopolímeros 8.1 Polímeros empleados para prótesis 8.2 Propiedades mecánicas y de resistencia en el deterioro 8.3 Biocompatibilidad y bioabsorción 8.4 Polímeros biodegradables 8.5 Aplicaciones y características
9	Biocompuestos 9.1 Tipos de biocompuestos 9.2 Propiedades mecánicas, biocompatibilidad 9.3 Aplicaciones típicas y prospectiva 9.4 Métodos de evaluación

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clases	(X)
Prácticas de campo	()	Asistencia	(X)
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	(X)	Listas de cotejo	()
Otras (especificar)	()	Otras (especificar)	()

Perfil profesiográfico.

Título o Grado	Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras cuyo contenido en el área de materiales sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado.
Experiencia docente	Debe contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otra característica	El profesor que impartirá la asignatura deberá ser, preferentemente, académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la disciplina. La asignatura puede ser impartida por un profesor o investigador de tiempo completo o de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.

Bibliografía básica

Anderson, J.C. (2000). *Ciencia de los materiales*. 4a ed. México: Limusa.

Ashby, M. & Jones, D. (2011). *Engineering materials 1, an introduction to their 5 - 7 properties and applications*. 3a ed. Oxford: England, Elsevier.

Guelcher, S. & Hollinger, J. (2006). *An introduction to biomaterials*. London, UK: CRC Press.

Kobuko, T. (2008). *Bioceramics and their clinical application*. London, UK: CRC Press.

Park, J. & Bronzino, J. (2003). *Biomaterials. Principles and applications*. Boca Raton, USA: CRC Press.

Bibliografía complementaria

Chu, P. K. & Liu, X. (2008). *Biomaterials fabrication and processing handbook*. Boca Raton, USA: CRC Press.

Gourlay, T. & Black, R. (2010). *Biomaterials and devices for the circulatory systems*. Sawston, UK: CRC Press.

Ratner, B., Hoffman, A., Schoen, F. & Lemons, J. (2004). *Biomaterials Science*. Kidlington, UK: Elsevier.

Xian, W. (2009). *A laboratory course in biomaterials*. London, UK: CRC Press/ Taylor & Francis.