

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

| | | | | | | |
|---|--------------|-----------------|---|--|--|--|
| Nombre de la asignatura: | | | | | | |
| BIOMATERIALES | | | | | | |
| Clave: QMT04 | | | Ciclo Formativo: | | | |
| | | | Básico () Profesional () Especializado (X) | | | |
| Fecha de elaboración: 20 MARZO 2015 | | | | | | |
| Horas Semestre | Horas semana | Horas de Teoría | Horas de Práctica | Créditos | Tipo | Modalidad (es) |
| 64 | 4 | 4 | 0 | 8 | Teórica () Teórica-práctica (X) Práctica () | Presencial (X) Híbrida () |
| Semestre recomendado: Octavo o Noveno | | | | Requisitos curriculares: Química Orgánica I, II, III. Bioquímica Microbiología Análítica III | | |
| Programas académicos en los que se imparte: | | | | | | |
| QUÍMICO INDUSTRIAL | | | | | | |
| Conocimientos y habilidades previos: | | | | | | |

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La asignatura de Biomateriales forma parte de la etapa disciplinar del programa educativo de Químico Industrial. Por lo que es una materia de elección de la especialidad de Química de Materiales. El programa de la materia de Biomateriales, considera la formación de los profesionistas químicos industriales en ciencia de biomateriales, aplicando en cada unidad aspectos relacionados a química orgánica, química inorgánica, química analítica, bioquímica, química verde e impacto ambiental.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Conexión e Interpretación de los aspectos que distinguen a los biomateriales.
Integración de conocimientos teórico-prácticos con respecto a la química de los biomateriales.
Formación de criterio analítico para la toma de decisiones referente a métodos analíticos.
Fortalecimiento ético.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

| Fecha | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|------------|---|--|
| 06/03/2015 | Dra. Martha L. Domínguez Patiño Dra. María Guadalupe Valladares Cisneros | Emisión de documento |



4. OBJETIVO GENERAL

Distinguir las características de los biomateriales y sus aplicaciones en medicina, química e ingeniería ambiental, desarrollando habilidades analíticas para la toma de decisiones de los métodos e instrumentación involucrados en la fabricación y caracterización de biomateriales.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

| Generación y aplicación de conocimiento | Aplicables en contexto |
|---|---|
| Habilidad para buscar, procesar y analizar información. Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo | Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad para el trabajo en forma colaborativa |
| Sociales | Éticas |
| Capacidad de expresión y comunicación Habilidades interpersonales Capacidad de trabajo en equipo | Autodeterminación y cuidado de sí Compromiso ético |

6. CONTENIDO TEMÁTICO

| UNIDAD | TEMA | SUBTEMA |
|--------|--|--|
| 1 | Introducción a la ciencia de los biomateriales | 1.1 Conceptos básicos y definiciones 1.2 Aspectos históricos de los biomateriales. 1.3 Naturaleza química y biológica de los biomateriales, 1.4 Impacto ambiental de los biomateriales 1.4.1 Degradabilidad y Biodegradabilidad 1.5 Desarrollo y aplicación de los biomateriales. |
| 2 | Estructura de los Biomateriales | 2.1 Enlace y estructura cristalina en los biomateriales 2.2 Imperfecciones en estructuras cristalinas de los biomateriales 2.3 Longitud molecular de compuestos (polímeros) 2.4 Sobre enfriamiento y cristalización de biomateriales sólidos. 2.5 Composición y estructura del material 2.6 Problemas, análisis y escenarios de biomateriales |
| 3 | Procesamiento y aplicaciones de Biomateriales | 3.1 Procesamiento y aplicaciones 3.1.1 Biometálicos. 3.1.2 Biocerámicos. 3.1.3 Biopolímeros. 3.1.4 Biocompositos. 3.2 Procesamiento a escala. 3.2.1 Fabricación Micro/Nano. 3.2.1.1 Bloques inorgánicos. 3.2.1.2 Bloques compuestos. 3.2.2 Modificación y funcionalización de la superficie Micro/Nano. 3.3 Aplicaciones de nuevos biomateriales 3.4 Conclusiones y direcciones futuras |



| | | |
|---|---|--|
| 4 | Caracterización de Biomateriales | <ul style="list-style-type: none">4.1 Caracterización I<ul style="list-style-type: none">4.1.1 Propiedades mecánicas.4.1.2 Propiedades térmicas.4.1.3 Diagramas de fases.4.1.4 Estiramiento por calentamiento.4.1.5 Propiedades de superficie y adhesión.4.2 Caracterización II<ul style="list-style-type: none">4.2.1 Propiedades eléctricas.4.2.2 Propiedades ópticas.4.2.3 Absorción de rayos X.4.2.4 Propiedades acústicas y ultrasónicas4.2.5 Densidad y porosidad4.2.6 Propiedades de difusión4.3 Problemas y ejercicios de análisis y aplicación en biomateriales. |
| 5 | Relación estructura-propiedad de los Biomateriales | <ul style="list-style-type: none">5.1 Relación estructura-propiedad biológica<ul style="list-style-type: none">5.1.1 Proteínas5.1.2 Polisacáridos5.1.3 Como implante con el tejido5.2 Relación estructura propiedad química<ul style="list-style-type: none">5.2.1 Deposición en superficies5.2.2 Protectores5.2.3 Captación de energía5.3 Aplicaciones de los biomateriales<ul style="list-style-type: none">5.3.1 Médicas5.3.2 Química ambiental5.3.3 Ingeniería sustentable5.4 Conclusiones y direcciones futuras |

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

| Unidad 1: Introducción a la ciencia de los biomateriales. | | |
|---|---|--|
| Competencia de la unidad: Distinguir los aspectos relevantes, característicos y significativos de los biomateriales, su impacto ambiental y desarrollo. | | |
| Objetivo de la unidad. Distinguir los aspectos relevantes, característicos y significativos de los biomateriales, su impacto ambiental y desarrollo. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| <ul style="list-style-type: none">1.1 Conceptos básicos y definiciones1.2 Aspectos históricos de los biomateriales.1.3 Naturaleza química y biológica de los biomateriales,1.4 Impacto ambiental de los biomateriales<ul style="list-style-type: none">1.4.1 Degradabilidad y Biodegradabilidad.1.5 Desarrollo y aplicación de los biomateriales. | <ul style="list-style-type: none">1. Capacidad de aprender por cuenta propia2. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. | <ul style="list-style-type: none">1. Independencia2. Responsabilidad3. Constancia4. Independencia |
| Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none">• Clase magistral.• Ejercicio práctico (documental y experimental) de cada uno de los temas contemplados en la unidad.• Estudio de caso en la industria. | Recursos didácticos <ul style="list-style-type: none">✓ Laptop✓ Cañón✓ Pantalla de proyecciones | |

**Unidad 2: Estructura de los Biomateriales**

Competencia de la unidad: Aplica el diseño experimental a través de la optimización del análisis de las superficies de respuesta mediante el uso de la estadística.

Objetivo de la unidad: Aplicar el diseño experimental a través de la optimización del análisis de las superficies de respuesta mediante el uso de la estadística.

Elementos de Competencia Disciplinar

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
|---|--|---|
| 2.1 Enlace y estructura cristalina en los biomateriales 2.2 Imperfecciones en estructuras cristalinas de los biomateriales 2.3 Longitud molecular de compuestos (polímeros) 2.4 Sobre enfriamiento y cristalización de biomateriales sólidos. 2.5 Composición y estructura del material. 2.6 Problemas, análisis y escenarios de biomateriales | 1. Pensamiento crítico 2. Capacidad de aprender por cuenta propia 3. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. | 1. Independencia 2. Responsabilidad 3. Constancia |
| Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none">• Clase magistral.• Ejercicio práctico (documental y experimental) de cada uno de los temas contemplados en la unidad.• Estudio de caso en la industria. | Recursos didácticos <ul style="list-style-type: none">✓ Laptop✓ Cañón✓ Pantalla de proyecciones | |

Unidad 3: Procesamiento y aplicaciones de Biomateriales

Competencia de la unidad: Distingue los procesos y aplicaciones de los biomateriales en escala micro y macro.

Objetivo de la unidad: Distingue los procesos y aplicaciones de los biomateriales en escala micro y macro.

Elementos de Competencia Disciplinar

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
|---|--|--|
| 3.1 Procesamiento y aplicaciones 3.1.1 Biometálicos. 3.1.2 Biocerámicos. 3.1.3 Biopolímeros. 3.1.4 Biocompositos. 3.2 Procesamiento a escala. 3.2.1 Fabricación Micro/Nano. 3.2.1.1 Bloques inorgánicos. 3.2.1.2 Bloques compuestos. 3.2.2 Modificación y funcionalización de la superficie Micro/Nano. 3.3 Aplicaciones de nuevos biomateriales. 3.4 Conclusiones y direcciones futuras | 1. Pensamiento crítico. 2. Capacidad de aprender por cuenta propia 3. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. | 1. Independencia 2. Innovador 3. Responsabilidad 4. Constancia. |
| Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none">• Clase magistral.• Ejercicio práctico (documental y experimental) de cada uno de los temas contemplados en la unidad.• Estudio de caso en la industria. | Recursos didácticos <ul style="list-style-type: none">✓ Laptop✓ Cañón✓ Pantalla de proyecciones | |



| Unidad 4: Caracterización de Biomateriales | | |
|---|--|---|
| Competencia de la unidad: Distingue y prioriza los métodos y la instrumentación necesaria para la caracterización de un biomaterial. | | |
| Objetivo de la unidad: Distinguir y prioriza los métodos y la instrumentación necesaria para la caracterización de un biomaterial. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| 4.1 Caracterización I 4.1.1 Propiedades mecánicas. 4.1.2 Propiedades térmicas. 4.1.3 Diagramas de fases. 4.1.4 Estiramiento por calentamiento. 4.1.5 Propiedades de superficie y adhesión. 4.2 Caracterización II 4.2.1 Propiedades eléctricas. 4.2.2 Propiedades ópticas. 4.2.3 Absorción de rayos X. 4.2.4 Propiedades acústicas y ultrasónicas 4.2.5 Densidad y porosidad 4.2.6 Propiedades de difusión 4.3 Problemas y ejercicios de análisis y aplicación en biomateriales. | 1. Pensamiento crítico 2. Capacidad de aprender por cuenta propia 3. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. | 1. Independencia 2. Responsabilidad 3. Constancia |
| Estrategias de enseñanza: <ul style="list-style-type: none">• Clase magistral.• Ejercicio práctico (documental y experimental) de cada uno de los temas contemplados en la unidad.• Estudio de caso en la industria. | Recursos didácticos <ul style="list-style-type: none">✓ Laptop✓ Cañón✓ Pantalla de proyecciones | |

| Unidad 5: Relación estructura-propiedad de los biomateriales | | |
|---|--|---|
| Competencia de la unidad: Valorar la importancia de la relación estructura-propiedad biológica de los biomateriales en la medicina, la química y el medio ambiente. | | |
| Objetivo de la unidad: Valorar la importancia de la relación estructura-propiedad biológica de los biomateriales en la medicina, la química y el medio ambiente. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| 5.1 Relación estructura-propiedad biológica 5.1.1 Proteínas 5.1.2 Polisacáridos. 5.1.3 Como implante con el tejido. 5.2 Relación estructura propiedad química. 5.2.1 Deposición en superficies. 5.2.2 Protectores. 5.2.3 Captación de energía. 5.3 Aplicaciones de los biomateriales. 5.3.1 Médicas. 5.3.2 Química ambiental. 5.4 Ingeniería sustentable. Conclusiones y direcciones futuras | 1. Pensamiento crítico 2. Capacidad de aprender por cuenta propia 3. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. | 1. Independencia 2. Innovador 3. Responsabilidad 4. Constancia |
| Estrategias de enseñanza: | Recursos didácticos | |



| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Clase magistral.• Ejercicio práctico (documental y experimental) de cada uno de los temas contemplados en la unidad.• Estudio de caso en la industria. | <ul style="list-style-type: none">✓ Laptop✓ Cañón✓ Pantalla de proyecciones |
|--|---|

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

9. FUENTES DE CONSULTA.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Calister, W. D. (2007). *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. Reverte. España.
- Bhat, S. V. (2005) *Biomaterials*. 2nd Edition. Alpha Science. India.
- Chu, P. K. and Liu, X. (2008). *Biomaterials. Fabrication and processing*. Handbook. CRC Press, Taylor & Francis Group. USA.
- Duffó, G. S. (2005). *Biomateriales: Una mejor calidad de vida*. Eudeba. Buenos Aires, Argentina.
- Hollinger, J. O. (2012). *An Introduction to Biomaterials*. 2nd Edition. CRC Press, Taylor & Francis Group. USA.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Park, J. and Lakes, R. S. (2013). *Biomaterials. An Introduction*. 3rd Edition. Springer. USA.
- Vincent J. (2012). *Structural Biomaterials*. 3rd Edition Princeton University Press. USA.
- Wong, J. Y., Bronzino, J. D. and Peterson, D. R. (2013). *Biomaterials Principles and Practices*. CRC Press, Taylor & Francis Group. USA

SITIOS WEB RECOMENDADOS

http://www.difusioncultural.uam.mx/casadeltiempo/28_iv_feb_2010/casa_del_tiempo_eIV_num28_55_58.pdf
<http://www.iim.unam.mx/mbizarro/Biomateriales.pdf>
<http://www.aecientificos.es/empresas/aecientificos/documentos/Biomateriales.pdf>
<https://franciscoalavez.wordpress.com/2007/12/19/biomateriales-caracteristicas-y-aplicaciones/>
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/37/htm/sec_14.htm