

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Mecánica de Sólidos				Ciclo de formación: Profesional o Especializado Eje general de formación: Teórico-Técnico Área de Conocimiento: Biociencias de la Ingeniería Semestre: Quinto, Sexto o Séptimo				
Elaborada por: Dr. José Alfredo Rodríguez Ramírez				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
	02	03	05	02	07	Optativa	Teórico	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación: Esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos de la distribución de esfuerzos internos en los materiales, como afectan a su trabajo interno y a su capacidad de deformación, así como a su capacidad de resistir cargas. Para su desarrollo se requiere del conocimiento de propiedades de los materiales, estática y dinámica. Por estas razones, en esta Unidad de Aprendizaje se desarrollan los conceptos básicos y de aplicación específica de la Mecánica de Materiales hacia la Bioingeniería Aplicada con ejemplos teórico-prácticos que se desarrollarán numéricamente</p>
--

Propósito: Comprenda los principales conceptos de la Mecánica de Sólidos, a través de su análisis, además de los ejercicios y ejemplos proporcionados para la comprensión del análisis de esfuerzos y deformaciones de los materiales, así como el desarrollo de habilidades para determinar su solución, para que las personas en formación cuenten con las competencias para la solución de problemas relacionados con la mecánica de sólidos con precisión y pensamiento crítico.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso

Competencias Básicas (CB) (Marque X)

- CB2. Comunicación oral y escrita
- CB4. Razonamiento lógico-matemático

Competencias Genéricas (CG) (Marque X)

Cognitivas-metacognitivas

- CG2. Pensamiento crítico
- CG3. Creatividad

Socioemocionales genéricas

- CG4. Trabajo colaborativo
- CG9. Relación con otros/as

Digitales genéricas

- CG11. Comunicación y colaboración en línea
- CG13. Seguridad en la red

Socioculturales genéricas

- CG16. Comunicación en un segundo idioma
- CG20. Emprendimiento

Competencias laborales (CL) (Marque X)

Transferibles para el trabajo

- CL1. Digitales para el trabajo
- CL2. Socioemocionales para el trabajo

Específicas disciplinares (CE)

CE7. Diseña y fabrica nuevos biomateriales de manera multidisciplinaria y en la aplicación de biomateriales existentes, mediante la colaboración e integración de conocimientos sobre el manejo de infraestructura para el desarrollo de biodispositivos o sistemas

CE8. Desarrolla modelos, dispositivos, experimentos, procesos y/o sistemas bioquímicos o biomecánicos, mediante la determinación de las características específicas requeridas por los usuarios sobre los diseños para la solución de problemas en la Bioingeniería Aplicada.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Esfuerzos combinados</p> <p>Propósito: Conozca el desempeño mecánico de los materiales sometidos a determinadas cargas a través de la teoría y la solución de problemas para aplicaciones en la Bioingeniería, con seriedad y compromiso.</p>	<p>1.1 Introducción</p> <p>1.2 La superposición de esfuerzos y sus limitaciones</p> <p>1.3 Flexión asimetría y biaxial</p> <p>1.4 Elementos cargados excéntricamente</p> <p>1.5 Superposición de esfuerzos cortantes</p> <p>1.6 Esfuerzos en resortes helicoidales enrollados</p>
<p>Bloque 2. Transformación de esfuerzos</p> <p>Propósito: Comprender la transformación de esfuerzos, mediante ilustraciones y ejemplos para adquirir conocimientos sobre cómo los materiales y biomateriales responden a las fuerzas aplicadas y cómo se distribuyen los diferentes tipos de esfuerzos, con creatividad y profesionalismo.</p>	<p>2.1 Ecuaciones para la transformación de esfuerzos planos</p> <p>2.2 Esfuerzos principales y esfuerzos cortantes máximos</p> <p>2.3 Círculo de Mohr para la transformación de esfuerzos</p>
<p>Bloque 3. Transformación de deformaciones</p> <p>Propósito: Conozca de la transformación de deformaciones mediante las relaciones representativas de las transformaciones para la investigación y el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías, con un sólido conocimiento y espíritu crítico.</p>	<p>3.1 Ecuaciones para la transformación de deformaciones en un plano</p> <p>3.2 Círculo de Mohr para transformaciones</p> <p>3.3 Medición de deformaciones: Rosetas</p> <p>3.4 Relaciones lineales adicionales entre esfuerzos y deformación entre E, G y ν</p> <p>3.5 Ejemplos</p> <p>3.6 Tendencias</p>
<p>Bloque 4. Criterios de Fluencia y Fractura</p> <p>Propósito: Comprenda y prediga el comportamiento de los materiales cuando se someten a cargas que pueden llevar a la deformación permanente o a la fractura mediante resultados preexistentes o con conocimiento de los métodos experimentales para identificar su desempeño, con pensamiento crítico y realista.</p>	<p>4.1 Fluencia</p> <p>4.2 Ejemplos prácticos</p> <p>4.3 Fractura</p> <p>4.4 Curva esfuerzo-deformación</p>

<p>Bloque 5. Propiedades mecánicas de los Biomateriales</p> <p>Propósito: Conozca las propiedades mecánicas de los biomateriales, como la resistencia, la rigidez, la tenacidad y la ductilidad mediante la exploración de técnicas de prueba y caracterización de las propiedades mecánicas de los biomateriales para hacer frente a la demanda de materiales con características mecánicas determinadas, con seriedad y compromiso.</p>	<p>5.1 Definición de propiedades mecánicas de biomateriales</p> <p>5.2 Técnicas de prueba y caracterización de biomateriales</p> <p>5.3 Comportamiento elástico y plástico de los biomateriales</p> <p>5.4 Fractura y resistencia a la fractura de biomateriales</p> <p>5.5 Fatiga y durabilidad en biomateriales</p>
---	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input checked="" type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input checked="" type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>

Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Primer examen parcial (Bloque 1 y 2)	20%
Segundo examen parcial (Bloque 3 y 4)	20%
Tercer examen parcial (Bloque 5)	30%
Trabajos de investigación	10%
Asistencia y participación	20%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o estudios de Posgrado con conocimientos sólidos en el campo de la ingeniería de biomateriales y la mecánica de sólidos, así como habilidades pedagógicas para transmitir eficazmente esos conocimientos.

REFERENCIAS

Básicas:

1. Hibbeler RC. Mechanics of Materials. Pearson. 2019.
2. Pruitt LA, Keaveny TM. Mechanics of Biomaterials: Fundamental Principles for Implant Design. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press. 2019
3. Ratner BD, Hoffman AS, Schoen FJ, Lemons JE. Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine. 4th ed. Amsterdam: Elsevier. 2020.

Complementarias:

136. Chen Q. Biomaterials: A Basic Introduction. Boca Raton: CRC Press. 2017.
137. Popov, E.P. Engineering Mechanics of Solids. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 1990.
138. Temenoff JS, Mikos AG. Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall. 2013.

Web:

17. (N.d.). Biomaterials Online. [Internet]. Disponible en: <https://www.biomaterialsonline.org/>

INSTRUMENTOS

Ejemplos de rúbrica de una tarea escrita y exposición

Tarea escrita

Criterio	Valoración
Contenido	
Presentación	10%
Estructura	10%
Desarrollo	80%

Conclusiones	20%
Referencias (presentación y balance)	10%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Exposición

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura adecuada	10%
Tema correctamente sustentado	10%
Distribución de contenido (imagen y texto) de diapositivas adecuada y atractiva	10%
Presentación	
Dominio del tema (usar a las diapositivas como apoyo, no como reproducción textual)	20%
Exposición adecuada (gesticulación corporal y características vocales)	20%
Administración de tiempo	10%
Aspectos léxicos y gramaticales	
Terminología y explicación congruente con el nivel y área de conocimiento	10%
Ortografía	10%
Total	100 %

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Esfuerzos combinados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Transformación de esfuerzos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Transformación de deformaciones	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Bloque 4. Criterios de Fluencia y Fractura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
Bloque 5. Propiedades mecánicas de los Biomateriales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											