



**Programa de estudios de experiencia educativa**

**1.-Área académica**

Área Académica Técnica

**2.-Programa educativo**

Ingeniería Biomédica

**3.-Campus**

Xalapa

**4.-Dependencia/Entidad**

Facultad de Instrumentación Electrónica

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
IBDI 18001	<i>Temas Selectos de Ingeniería Biomédica I: Biomecánica</i>	D	No aplica

**8.-Valores de la experiencia educativa**

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
4	0	4	60	Ninguno

**9.-Modalidad**

Taller

**10.Oportunidades de evaluación**

AGJ=Cursativa

**11.-Requisitos**

Prerrequisitos	Correquisitos
Programación de microcontroladores	Ninguno

**12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje**

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la experiencia educativa**

**14.-Proyecto integrador**

Academia de Diseño en Ingeniería Biomédica	No aplica
--	-----------

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

M. en I.B. Luis Julián Varela Lara
------------------------------------

**17.-Perfil docente**

Licenciatura en Instrumentación Electrónica o Licenciatura en Ingeniería Biomédica, en Instrumentación Electrónica, Electrónica, Electrónica Digital, Electrónica y/en Comunicaciones, Industrial, Eléctrica, Mecánica Eléctrica o Mecatrónica; con Maestría o Doctorado en Ciencias o en Ingeniería; con experiencia docente en instituciones de educación superior; con experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.
--

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma educativo	Multidisciplinaria
-------------------------	--------------------

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa cuenta con 4 horas prácticas, contabilizando 4 créditos en total; el alumno del programa educativo de Ingeniería Biomédica que opte por esta Experiencia Educativa de Temas Selectos I “Biomecánica”, investigará y analizará información de la biomecánica del movimiento del cuerpo humano, y experimentará con dispositivos tecnológicos que puedan permitir dar seguimiento y medición a las variables mecánicas de cinemática y cinética asociadas, mismas que son de utilidad en el diseño de sistemas biomédicos, como por ejemplo prótesis y órtesis orientadas a la rehabilitación de discapacidades motrices. La evidencia sobre el desempeño de esta experiencia estará dada por el resultado obtenido en exámenes, trabajos de investigación, exposición de temas, asistencia y participación en clases y el desarrollo de un proyecto final. Esto se logrará con una actitud de alto grado de responsabilidad, disciplina, tolerancia, creatividad, así como la disposición hacia el trabajo colaborativo en equipo.
--



## 21.-Justificación

El desarrollo de sistemas biomédicos, sobre todo aquellos que deba ser colocados sobre alguna parte móvil del cuerpo humano, ya sea porque así se desee o por que no exista opción, requieren de un estudio previo para analizar los efectos que el movimiento del cuerpo humano tenga sobre el sistema y/o viceversa, y es precisamente la biomecánica la ciencia que estudia estos efectos, por ello es importante que el Ingeniero Biomédico tenga conocimientos en esta ciencia.

## 22.-Unidad de competencia

El alumno analiza información desde diversas fuentes, acerca de tópicos de la biomecánica del cuerpo humano, además experimenta con dispositivos electrónicos que le permitan obtener variables físicas relacionadas al movimiento del cuerpo humano, todo ello en un marco de aprendizaje autónomo y guiado, y con una actitud de responsabilidad, puntualidad, participación, colaboración, creatividad y respeto, comunicando de forma escrita y oral sus observaciones y conclusiones.

## 23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa los alumnos investigan y analizan sobre la biomecánica del cuerpo humano que le permitan posteriormente desarrollar tecnología biomédica que interactúe de manera benéfica con los mecanismos de movimiento del cuerpo humano, integrando la información y expresándola de forma oral y escrita, todo lo anterior en un marco de responsabilidad, respeto, creatividad, colaboración y participación.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p><b>Biomecánica:</b> Terminología básica. Descripción del movimiento en función del sistema esquelético, muscular y neurológico.</p> <p><b>Anatomía funcional del movimiento:</b> Estudio del movimiento del cuerpo humano dividido en extremidad superior, extremidad inferior y el tronco.</p> <p><b>Análisis mecánico del movimiento del cuerpo humano:</b> Cinemática lineal y</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis</li> <li>• Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés</li> <li>• Comprensión oral y escrita</li> <li>• Síntesis</li> <li>• Argumentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad, colaboración y participación para con el trabajo en equipo.</li> <li>• Respeto hacia la comunidad universitaria.</li> <li>• Creatividad en el desarrollo de prototipos</li> </ul>



angular. Cinética lineal y angular.		
-------------------------------------	--	--

### 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de fuentes de información</li> <li>• Consulta en fuentes de información.</li> <li>• Lectura, síntesis e interpretación.</li> <li>• Discusiones grupales en torno de los mecanismos seguidos para aprender y las dificultades encontradas.</li> <li>• Discusión en equipos acerca del uso y valor del conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos colaborativos.</li> <li>• Diálogos simultáneos.</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico.</li> <li>• Lectura comentada.</li> <li>• Estudio de casos.</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Resúmenes.</li> <li>• Aprendizaje basado en Problemas</li> </ul>

### 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Revistas científicas</li> <li>• Presentaciones multimedia</li> <li>• Video documentales</li> <li>• Simuladores</li> <li>• Software de procesamiento de señales e imágenes</li> <li>• Prototipos de laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula</li> <li>• Pintarron</li> <li>• Proyector</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Equipo electrónico especializado.</li> <li>• Laboratorio de electrónica.</li> <li>• Laboratorio de cómputo</li> </ul>

### 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Trabajos escritos	Entrega en tiempo y forma, calidad de la información, trabajo grupal.	Aula-casa	10%
Exposición oral de temas con ayuda de herramientas multimedia	Calidad de la presentación, dominio del tema, trabajo grupal	Aula	10%
Exámenes	Lo correcto de las respuestas.	Aula	25%
Reportes de prácticas de laboratorio	Entrega en tiempo y forma, integración	Laboratorio	30%



	correcta de la información, trabajo grupal.		
Proyecto final. En tres etapas: propuesta, avances y conclusión.	Entrega en tiempo y forma, integración correcta de la información, creatividad, originalidad, trabajo grupal.	Laboratorio- aula	25%

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Hamill, J., Knutzen, K.M., Derrick T.R. (2015). Biomechanical Basis of Human Movement. 4ª edición Wolters Kluwer Health.
- McLester, J., St.-Pierre, P. (2019). Applied Biomechanics: Concepts and Connections. 2<sup>nd</sup> edition. Jones & Bartlett Learning.
- Morecki, A. (2014). Biomechanics of Engineering: Modelling, Simulation, Control. Springer

### Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Abu-Osman, N.A. (2021). Prosthetic Biomechanics in Engineering. CRC Press.
- Knudson, D. (2007). Fundamentals of Biomechanics. 2ª edición Springer.
- Saunders, M.M. (2014). Mechanical Testing for the Biomechanics Engineer: A Practical Guide. Morgan & Claypool Publishers.