



**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 18011	<i>Tópicos avanzados de Ingeniería Biomédica I: Tecnología para Rehabilitación Motriz</i>	T	Ninguna

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

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
7	1	5	90	Ninguna

**9.-Modalidad**

Curso- taller

**10.Oportunidades de evaluación**

ABGHJK=Todas

**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**

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 Dr. Pablo Samuel Luna Lozano
--

**17.-Perfil docente**

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

**18.-Espacio**

**19.-Relación disciplinaria**

Intraprograma educativo	Multidisciplinar
-------------------------	------------------

**20.-Descripción**

Esta Experiencia Educativa pertenece al Área de Formación Terminal (AFT) del Modelo Educativo Institucional (MEIF) de la Universidad Veracruzana (UV), con siete créditos (una hora de teoría y cinco horas prácticas). Se origina como un área terminal dirigida a los alumnos que quieran conocer la biomecánica del aparato locomotor del cuerpo humano y sus principales patologías. En esta Experiencia Educativa se describen, se estudian y se analizan los movimientos básicos de las extremidades desde un punto de vista biomecánico y cómo se ven afectados por patologías. La evaluación se evidencia en la participación
---



individual y grupal, los trabajos escritos, reportes de investigación y exposiciones orales; todo ello como parte de un portafolio.

## 21.-Justificación

Existen diferentes campos de la aplicación de la Ingeniería Biomédica, uno de ellos es el generar tecnología de apoyo a la rehabilitación de capacidades funcionales del organismo debilitadas o perdidas, como la función motriz. El Ingeniero Biomédico puede optar por dedicarse a las funciones de apoyo para la rehabilitación motriz de los pacientes y para ello debe conocer las bases, técnicas y tendencias de la rehabilitación.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza la evolución y estado actual de los métodos y tecnología para la rehabilitación motriz, a través del diseño de herramientas e instrumentos para el análisis de movimientos del cuerpo y para facilitar, complementar o sustituir la función de alguna de las extremidades, todo lo anterior en un marco de aprendizaje autónomo y guiado, y con una actitud de responsabilidad, colaboración, creatividad, compromiso y respeto, comunicando de forma escrita y oral sus observaciones y conclusiones.

## 23.-Articulación de los ejes

Los saberes que se abordan en esta Experiencia Educativa se relacionan con la anatomía, fisiología, biomecánica y la electrónica, a través del análisis, síntesis y descripción de la información sobre la biomecánica del cuerpo humano, y experimentando con prototipos biomédicos relacionados a estos tópicos, en un marco de disciplina, colaboración, compromiso, creatividad y respeto.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
Biomecánica de la marcha humana Marcha humana normal y patológica Biomecánica de las extremidades superiores Instrumentos de análisis biomecánico Prótesis de apoyo a los movimientos normales (órtesis) Prótesis de miembros superiores e inferiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación, comparación, relación, clasificación.</li> <li>• Análisis y síntesis.</li> <li>• Producción de textos escritos.</li> <li>• Diseño de sistemas de análisis de movimiento</li> <li>• Diseño de prótesis de extremidades</li> <li>• Acceso, evaluación, recuperación y uso de información en fuentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad, colaboración y compromiso para con el trabajo en equipo.</li> <li>• Creatividad en el desarrollo de prototipos.</li> <li>• Respeto hacia la comunidad universitaria.</li> </ul>



	diversas en español e inglés.	
--	-------------------------------	--

### 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>• Visitas de campo</li> <li>• Entrevistas</li> <li>• Diseño de experimentos</li> <li>• Construcción de experimentos</li> <li>• Exposiciones</li> <li>• Presentación de resultados</li> <li>• Elaboración de bitácoras</li> <li>• Elaboración de reporte de entrevistas</li> <li>• Discusiones grupales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de grupos colaborativos</li> <li>• Estudio de casos</li> <li>• Dirección de visitas</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Exposición con apoyo tecnológico</li> <li>• Discusión dirigida</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>• 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 prácticos de laboratorio	Entrega en tiempo y forma, integración correcta de la información, trabajo grupal.	Laboratorio	30%
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

- Cooper, R.A., Ohnabe, H., Hobson, D.A. (2006). An Introduction to Rehabilitation Engineering. CRC Press.
- Gaggioli, Andrea (2009). Advanced Technologies in Rehabilitation: Empowering Cognitive, Physical, Social and Communicative Skills Through Virtual Reality, Robots, Wearable Systems and Brain-computer Interfaces. IOS Press
- Jarillo-Silva, A., González, L.A., Cruz, J.A. (2014). Sistema háptico para evaluación y rehabilitación motriz: Resultados experimentales. Editorial Académica Española.
- Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física, SERMEF. (2008). Manual SERMEF de rehabilitación y medicina física. Ed. Médica Panamericana
- Winter, D.A. (2009). Biomechanics and Motor Control of Human Movement, Wiley.

### Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Cook, A.M., Miller-Polgar, J. (2014). Assistive Technologies- E-Book: Principles and Practice. Elsevier Health Sciences.
- Latash, M., Zatsiorsky, V. (2015). Biomechanics and Motor Control, Academic Press.
- Lusardi, M.M., Jorge, M., Nielsen, C.C. (2012). Orthotics and Prosthetics in Rehabilitation - E-Book. Elsevier Health Sciences.
- Shumway-Cook, A., Woollacott, M.H. (2019). Control motor. De la investigación a la práctica clínica. Editorial LWW; Quinta Edición.
- Teodorescu, H. N., Jain, L.C. (2000). Intelligent Systems and Technologies in Rehabilitation Engineering, CRC Press.
- Webster, J., Murphy, D. (2017). Atlas of Orthoses and Assistive Devices E-Book. Elsevier Health Sciences,