



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 18010	<i>Tópicos avanzados de Ingeniería Biomédica I: Tecnología para Rehabilitación Auditiva</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

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

En esta experiencia educativa con 1 horas teórica y 5 horas prácticas, contabilizando 7 créditos en total, el alumno del programa educativo de Ingeniería Biomédica investigará, analizará y experimentará con el desarrollo de sistemas biomédicos enfocados a la rehabilitación de personas con debilidad o discapacidad auditiva. Este conocimiento le permitirá tener una visión general del estado del arte de esta temática, así como de las técnicas y requerimientos específicos que debe dominar para el desarrollo de este tipo de tecnología. 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 y de compromiso para con su disciplina, respeto, tolerancia, creatividad, así como la disposición hacia el trabajo colaborativo en equipo.

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 es la audición. Tan solo en México el 4% de la población sufre de alguna incapacidad, donde el 12% de los casos corresponden a una disminución o pérdida de la capacidad auditiva, siendo la tercera discapacidad más recurrente, por lo que es importante contar con profesionistas que algún momento puedan aportar en el desarrollo de tecnología de apoyo en la rehabilitación de este padecimiento.

22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza el estado del arte de la tecnología para rehabilitación auditiva, experimentando con su desarrollo para conocer y enfrentarse a las técnicas que debe dominar para en el desarrollo de esta tecnología, todo lo anterior en un marco de aprendizaje autónomo y guiado, y con una actitud de responsabilidad, creatividad, puntualidad, participación, colaboración, responsabilidad y respeto.

23.-Articulación de los ejes

En esta experiencia educativa los alumnos investigan y analizan sobre el estado del arte de la tecnología para rehabilitación auditiva, y experimentan con herramientas necesarias para el desarrollo de este tipo de tecnología; integran la información y la expresan de forma oral y escrita, todo lo anterior en un marco de responsabilidad, respeto, creatividad, puntualidad, participación, y colaboración.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Acústica. El sonido: ondas acústicas, intensidad. frecuencia, magnitud.</p> <p>El sentido de la audición. Partes que lo conforman y su funcionamiento. Impedancia acústica. Patologías de la audición.</p> <p>Audiología. Descripción general de esta especialidad médica.</p> <p>Audiometría. Procedimiento para realizar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso, evaluación, recuperación y uso de información en fuentes diversas en español e inglés. • Comprensión y expresión oral y escrita, en español e inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad y colaboración para con el trabajo en equipo. • Creatividad en el desarrollo de prototipos. • Respeto hacia la comunidad universitaria. • Puntualidad y participación en clase.



<p>un estudio de audiometría. Datos a extraer de un estudio de audiometría. Prótesis auditivas. Tipos existentes, características. Tecnología requerida para su implementación. Técnicas de procesamiento de señales. Proyecto final. Desarrollo de hardware o software que sea parte de un sistema biomédico para rehabilitación auditiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Integración de la información y síntesis. • Elaboración de textos escritos y expresión oral. • Planeación de trabajo en equipo. 	
---	---	--

25.-Estrategias metodológicas

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

26.-Apoyos educativos

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



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

- Gelfand, S.A. (2016). Essentials of audiology. 4ª edición Thieme.
- Katz, Jack (2015). Notebook of Clinical Audiology. 7ª edición Wolters Kluwer.
- Kramer, S., Brown D.K. (2019). Audiology: Science to Practice. 3ª edición Plural Publishing.



- Madell J.R. (2013). *Pediatric Audiology: Diagnosis, Technology, and Management*. 2ª edición Thieme.
- Popelka, G.R., Moore, B.C.J., Fay, R.R., Popper, A.N. (2016). *Hearing Aids*. 1ª edición Springer International Publishing.
- Salesa-Batlle, E., Perelló-Scherdel, E. (2013). *Tratado de audilogía*. 2ª edición Elseiver Masson.

Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Boix Palacián. J.M. (2011). *Acústica y Audiometría*. 1ª edición Editorial Club Universitario.
- Borisagar, K.R., Thanki, R.M., Sedani, B.S. (2019). *Speech Enhancement Techniques for Digital Hearing Aids*. 1ª edición Springer International Publishing.
- Olmo, J.C., Bonilla Berríos. S. (2012). *Guía para Personas que Requieren Utilizar Prótesis Auditivas-Audífonos*. Edición digital <https://www.clinicasdeaudicion.com/> Costa Rica.
- Tate-Maltby, M. (2002). *Principles of Hearing Aid Audiology*. 2ª edición Wiley.