

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

| | |
|--------------------------------|-----------------------|
| Nombre de la asignatura | Bioinstrumentación II |
| Carrera | Ingeniería Biomédica |
| Clave de la asignatura | BIG-1903 |
| SATCA | 3 – 3 – 6 |

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura contribuye al perfil profesional en conocimientos de equipos de laboratorio clínico y de investigación desde varias aristas, basándose en la teoría de operación, la interacción con las muestras a analizar o procesar, el análisis del equipo como sistema en un diagrama a bloques, los riesgos que existen en su uso, los requisitos de instalación, las actividades generales en el mantenimiento preventivo, así como la normatividad que rige su existencia en los laboratorios o en el diseño del equipo.

Se relaciona especialmente con:

Ópticas y Ondas: En el conocimiento del espectro de luz y su detección, como base para los instrumentos de medición y análisis muestral

Electromagnetismo: En el conocimiento de los efectos de los campos magnéticos y eléctricos para el diseño de instrumentación

Electrónica analógica y Digital: Para la adquisición, procesamiento y despliegue de señales

Fundamentos de Química Orgánica y Bioquímica: Para conocer lo que se espera de los análisis realizados

Aportación al perfil del graduado.

Esta materia aporta al graduado en Ingeniería Biomédica al conocer el funcionamiento, interacción con las muestras, medidas de seguridad y el mantenimiento preventivo de equipo presente en laboratorios clínicos y de investigación.

Intención didáctica.

La asignatura es abordada en 3 unidades

La primera unidad "Análisis espectrales" en la que se conocerán: Espectrómetro, Cromatógrafo de gases y de líquidos y Espectrofotómetro; se conocerá su funcionamiento, su interacción con la muestra, los riesgos y las medidas de mantenimiento.

La unidad 2: Tópicos de bioinstrumentación en la que se conocerán: Termociclador, Citómetro de flujo, Microscopio electrónico y Analizador hematológico, se conocerá su funcionamiento, su interacción con la muestra, los riesgos y las medidas de mantenimiento preventivo.

La unidad 3 en la que se conocerán: Incubadora de CO₂ y Ultracongelador, se conocerá su funcionamiento, su interacción con la muestra, los riesgos y las medidas de mantenimiento preventivo.

3.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de Mérida 21 de mayo de 2018 | Representantes de la Academia de Ingeniería Biomédica MASS Silvia Rodríguez Alfaro M.T.E. María Margarita Álvarez Cervera M.A. Regina Guadalupe Quintal Gómez MC. Gabriela Noemí Moreno Novelo Ing. José Fidel Rodríguez Huerta Ing. Iván Manuel Gil Domínguez Dra. Sara del Carmen Pastrana Contreras | Reunión Academia de Ingeniería Biomédica |

4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
|---|
| Conoce el funcionamiento de equipos de laboratorio clínico y de investigación, para comprender su interacción con las muestras a analizar o procesar y realizar una metodología para su mantenimiento preventivo. |

5.- COMPETENCIAS PREVIAS

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Comprende el concepto de “Instrumentación Biomédica” y conoce las partes de un sistema instrumental. • Tiene conciencia de los efectos físicos y fisiológicos causados por la corriente eléctrica • Conoce y aplica las pruebas de seguridad del equipo biomédico • Maneja los amplificadores de señales. • Conoce el manejo de señales espectrales |
|---|

6.- TEMARIO

| No. | Temas | Subtemas |
|-----|--------------------|--|
| 1 | Análisis espectral | 1.1 Espectrómetro 1.1.1 Teoría de operación 1.1.2 Diseño y diagrama a bloques 1.1.3 Riesgos en el uso del equipo 1.1.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| | | <p>1.1.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>1.1.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> <p>1.2 Cromatógrafo de gases y de líquidos</p> <p>1.2.1 Teoría de operación</p> <p>1.2.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>1.2.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>1.2.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>1.2.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>1.2.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> <p>1.3 Espectrofotómetro</p> <p>1.3.1 Teoría de operación</p> <p>1.3.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>1.3.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>1.3.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>1.3.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>1.3.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> |
| 2 | Tópicos de bioinstrumentación | <p>2.1 Termociclador</p> <p>2.1.1 Teoría de operación</p> <p>2.1.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>2.1.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>2.1.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>2.1.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>2.1.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> <p>2.2 Citómetro de flujo</p> <p>2.2.1 Teoría de operación</p> <p>2.2.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>2.2.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>2.2.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>2.2.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>2.2.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> <p>2.3 Microscopio electrónico</p> <p>2.3.1 Teoría de operación</p> <p>2.3.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>2.3.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>2.3.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>2.3.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>2.3.6 Normatividad nacional asociada al uso o</p> |

| | | |
|---|------------------------|--|
| | | <p>necesidad del equipo</p> <p>2.4 Analizador hematológico</p> <p>2.4.1 Teoría de operación</p> <p>2.4.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>2.4.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>2.4.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>2.4.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>2.4.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> |
| 3 | Control de temperatura | <p>3.1 Incubadora de CO₂</p> <p>3.1.1 Teoría de operación</p> <p>3.1.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>3.1.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>3.1.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>3.1.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>3.1.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> <p>3.2 Ultracongelador</p> <p>3.2.1 Teoría de operación</p> <p>3.2.2 Diseño y diagrama a bloques</p> <p>3.2.3 Riesgos en el uso del equipo</p> <p>3.2.4 Actividades de Mantenimiento Preventivo y calibración</p> <p>3.2.5 Requisitos previos de instalación</p> <p>3.2.6 Normatividad nacional asociada al uso o necesidad del equipo</p> |

7.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE DE LOS TEMAS

| Análisis Espectral | |
|---|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Identifica las partes del equipo así como los riesgos en su uso y las medidas que se toman para prevenirlos</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) | <ul style="list-style-type: none"> Explicar con cualquier medio esquemático el funcionamiento específico de cada equipo Búsqueda, selección y análisis de información para identificar los riesgos en el uso y las medidas para prevenirlos |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Toma de decisiones • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Compromiso ético • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad | |
|---|--|

| Tópicos de bioinstrumentación | |
|--|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Identifica las partes del equipo así como los riesgos en su uso y las medidas que se toman para prevenirlos</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Toma de decisiones • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Compromiso ético • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar con cualquier medio esquemático el funcionamiento específico de cada equipo • Búsqueda, selección y análisis de Información para identificar los riesgos en el uso y las medidas para prevenirlos |

| Control de temperatura | |
|---|---|
| Competencia específica | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica: Identifica las partes del equipo así como los riesgos en su uso y las medidas que se toman para prevenirlos</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Explicar con cualquier medio esquemático el funcionamiento específico de cada equipo • Búsqueda, selección y análisis de |

| | |
|---|--|
| <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) • Solución de problemas • Toma de decisiones • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Compromiso ético • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro | <p>Información para identificar los riesgos en el uso y las medidas para prevenirlos</p> |
|---|--|

8.- PRÁCTICAS

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar maqueta para identificar las partes de un equipo médico • Visita a Hospital o industria para conocer equipo y su funcionamiento • Proponer un sistema de Control de actividades de Ingeniería Clínica |
|--|

9.-PROYECTOS DE ASIGNATURA

| |
|--|
| <p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral- |
|--|

profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10.- EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

El proceso de evaluación debe ser continuo (utilizar evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa) por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en la obtención de evidencias de competencias adquiridas:

- Evidencias por conocimiento (exámenes exploratorios).
- Evidencias por desempeño (responsabilidad y grado de cumplimiento, entre otros).
- Evidencias por producto (elaboración de prácticas, investigaciones y reportes, entre otros).
- Evidencias por conducta (actitud, disciplina, puntualidad y asistencia, entre otras).

Estas evidencias deben estar interrelacionadas para la evaluación de las competencias específicas y genéricas.

El docente establecerá la ponderación correspondiente a cada una de estas evidencias para determinar si el estudiante alcanzó la competencia

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

14. Medical Instruments and devices-principles and practices. Steven Schreiner, Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson; Editors, CRC Press.
15. Medical Instrumentation, Application and Design, John G. Webster Editor, John Wiley & Sons Inc.
16. Introduction to Biomedical Equipment Technology, Joseph J. Carr, John M. Brown, Prentice Hall.
17. Biomedical device technology, Principles and Design, Antony Y.K Chan, Antony Y.K Chan.
18. Medical Devices and Systems, Joseph D. Bronzino, CRC Taylor and Francis Group.
19. Principles of Applied Biomedical Instrumentation, L.A. Geddes, L.E. Baker, John Wiley & Sons Inc.
20. Medical Technology Management Practice, Antony Y.K Chan, Antony Y.K Chan
21. Medical instrumentation: application and design, J. G. Webster, Ed. Houghton Mifflin
22. Electromedicina, Carlos del Aguila, Ed, Hispanoamericana Hasa.
23. Biomedical instrumentation and measurements, L. Cromwell, F. Weibell, Ed. Prentice Hall
24. Mediciones biomédicas de presión, flujo y volumen, E.Hernández M, M.A. Bautista L.,A. Suarez F., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
25. Imagenología Medica, Valdez, Azpiros, Hernandez, Cadena, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
26. Catálogos actuales de equipo médico.