



Planificación Anual Asignatura Instrumental de Laboratorio Clínico Año 2024



DOCENTE RESPONSABLE															
Nombre y Apellido		Franco Emmanuel Déber													
Categoría Docente		Profesor Adjunto													
MARCO DE REFERENCIA															
Asignatura		Instrumental de Laboratorio Clínico				Código: E8.1									
Carrera		Tecnatura Universitaria en Electromedicina													
Plan de estudios		Tecnatura Universitaria en Electromedicina 2008 - Ord. C.S. No 3746/08													
Ubicación en el Plan															
3° año, 1° cuatrimestre (1)															
Duración		cuatrimestral		Carácter		Obligatoria	Carga horaria total (h)	90							
Carga horaria destinada a la actividad (h)															
Experimental		NO		Problemas ingeniería		No		Proyecto - diseño		NO		Práctica sup.		NO	
Asignaturas correlativas		Cursadas		(E4.0) Medidas Eléctricas y Electrónicas, (E62.0) Taller de Electrónica											
		Aprobadas		(E11.0) Electrotecnia, (E60.0) Fisiología y Biofísica, (A0005) Principios de Estadística											
Requisitos cumplidos		(x1.1) Idioma, (X2.2) Curso Comunicaciones Técnicas													
Contenidos mínimos															
Procedimientos generales del laboratorio clínico. Análisis modular de Instrumental. Equipamiento de absorción y emisión de energía radiante. Equipamiento electroquímico separativo. Cromatografía. Espectrofotómetros. Equipamiento de esterilización: principios de funcionamiento, métodos físicos y químicos. Autoclaves. Esterilizadores por Óxido de Etileno y por gas-plasma de Peróxido de Hidrógeno.															
Depto. al cual está adscrita la carrera		Departamento de Ingeniería Electromecánica													
Área		Electrónica													
N° estimado de alumnos		4													
OBJETIVOS															
Se espera que al término de la cursada de la asignatura el alumno sea capaz de: - comprender el principio de funcionamiento de los principales productos médicos presente en un laboratorio clínico humano para su adecuado mantenimiento, reparación e instalación. - interpretación de esquemáticos y manuales técnicos de servicio de los principales productos médicos presentes en un laboratorio clínico para intervenir en su mantenimiento, reparación e instalación. - redactar y comunicar en forma escrita informes técnicos para la utilización en ambientes laborales															
APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL															
El laboratorio de análisis clínico (LAC), ya sea que se encuentre dentro o fuera de una institución de salud, es el lugar donde se analizan muestras biológicas que contribuyen al estudio, prevención e investigación de la salud gracias a la participación de un equipo multidisciplinario de profesionales y una gran diversidad de equipamiento tecnológico. El avance tecnológico y las nuevas técnicas y tendencias respecto a los LAC, hace que el desempeño del Técnico Universitario en Electromedicina (TUE) sea vital para el correcto funcionamiento del instrumental y equipamiento presente en ellos. Dada la amplitud del equipamiento e instrumental presente en los LAC, cabe aclarar que esta asignatura se enfoca en aquellas tecnologías comunes a todos y que son relevante para su desempeño. Los contenidos de la asignatura pueden dividirse en cuatro partes: bloque introductorio, bloques de técnicas cuantitativas, bloque de técnicas cualitativas y bloque de equipamiento para esterilización. La primera parte, el bloque introductorio, abarca la descripción y características principales de un laboratorio de análisis clínico, tanto si se encuentra dentro o fuera de una institución de salud. También se hace mención a laboratorios de análisis clínicos especiales. Los bloques de técnicas cuantitativas y cualitativas, tienen como finalidad conocer de manera específica las diferentes actividades que se desarrollan en un laboratorio de análisis clínico humano. Es importante que el estudiante pueda comprender y entender el funcionamiento de la tecnología asociada a cada técnica, ya sea cuali o cuantitativa. El último bloque, está destinado al conocimiento y principio de funcionamiento del equipamiento utilizado en los procedimientos de esterilización (autoclaves, esterilizadores por óxido de etileno, etc.). Respecto a la articulación con otras asignaturas de la carrera de TUE, Instrumental de Laboratorio Clínico (ILC) aplica															

diversos conceptos desarrollados (lectura de instrumentos, medición de variables eléctricas, etc.) en otras asignaturas como: Medidas Eléctricas y Electrónica, Taller de Electrónica y Fisiología y Biofísica. Paralelamente a ILC, se desarrolla la asignatura Electrónica Analógica y Digital, en donde se estudian conceptos que se aplican a los abordados en ILC, como la comprensión y análisis de circuitos sencillos, fuentes de alimentación, etc.

Varios de los conceptos, aspectos conceptuales y prácticos desarrollados en ILC, se aplican a las últimas asignaturas específicas de la materia, en particular, en Equipamiento de Áreas Críticas.

El uso de bibliografía en idioma inglés, la confección y entrega de informes con devolución, aporta a la comunicación efectiva del estudiante.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Actividades y estrategias didácticas

En el inicio de la asignatura se realiza una presentación de la misma, donde se exponen los temas a desarrollar durante las semanas de dictado.

El desarrollo de la asignatura se realizará de manera presencial y teniendo como sustento la plataforma FIO-VIRTUAL (Moodle). La asignatura cuenta con un espacio en dicha plataforma, en donde se utilizan varios recursos para su desarrollo. La asignatura se desarrolla con el sustento de Guías de Actividades (GA) aportando una herramienta valiosa y teniendo como principal objetivo, el estudio autónomo del estudiante. En las GA se presenta una introducción de los temas a desarrollar, con referencias a lecturas obligatorias y sugeridas de la bibliografía, videos, publicaciones en idioma castellano e inglés, etc.

Se realizarán simulaciones (cuando corresponda) y análisis de las temas abordados en las GA, exponiendo situaciones y ejemplos particulares aplicados. A su vez, se buscará una comunicación fluida con el estudiante, propiciando un intercambio de ideas y conocimientos.

Se utilizan diferentes recursos de la plataforma FIO VIRTUAL (Moodle) para el intercambio y comunicación de información (foro de noticias y avisos), consultas (foro de intercambio) y presentación de informes.

Durante la semana se realizan cuestionarios que cada estudiante deberá resolver. La finalidad de estos cuestionarios es detectar conceptos no comprendidos o abordados de manera confusa o equivocada. Al finalizar cada cuestionario se realiza una revisión y puesta en común. Asimismo, se prevé la realización de clases de consulta/apoyo en caso de que los estudiantes lo crean conveniente.

Se realizarán actividades (en caso de ser posible) en forma conjunta con los distintos laboratorios de la Facultad de Ingeniería y otros laboratorios clínicos humanos, lo que permitirá al estudiante tomar contacto con equipamiento, dispositivos, instrumentos, etc. favoreciendo, principalmente, la comprensión del principio de funcionamiento y posibles fallas. Estas actividades se presentarán por medio de consignas detalladas (objetivos, materiales e instrumentos utilizados, conclusión, etc.), debiendo presentar un informe en donde se describan cada una de las tareas realizadas

Se trabajará en aspectos actitudinales relacionados con el cumplimiento de las consignas de trabajo en tiempo y forma (cumplimiento de horarios, entrega de tareas en fecha, implicancia en el cumplimiento de las tareas y participación activa en clase).

Trabajos experimentales

No se prevé la realización de trabajos experimentales.

Trabajo/s de Proyecto-Diseño

No se prevé la realización de trabajos de proyectos y diseño.

Recursos didácticos

El desarrollo de la asignatura se sustenta por medio de la utilización de la Plataforma FIO-Virtual (Moodle), en donde se encuentra alojado el sitio de la asignatura, con acceso a los estudiantes del curso vigente. En dicho espacio, se hace uso de varios recursos, como los foros de intercambio, foro de novedades, etc. Además se hace uso de GA para cada uno de los temas desarrollados con lecturas sugeridas y obligatorias, facilitando el aprendizaje autónomo de los estudiantes y el seguimiento de las temáticas.

Asimismo, para reforzar el abordaje de los temas, se hace uso de presentaciones, infografía de equipamiento tecnológico, videos explicativos y manuales. El sitio de la asignatura contiene información acerca de la gestión del curso (cronograma, planificación). Los cuestionarios y la entrega de informes se realiza por este medio. Se prevé el uso de sitios web que poseen simulaciones en línea de las temáticas a desarrollar, como así también laboratorios remotos y virtuales.

Se prevé el acceso a los distintos laboratorios de la Facultad de Ingeniería, lo que permite al estudiante tomar contacto con instrumentos, equipos y dispositivos estudiados y desarrollados a lo largo de la asignatura; facilitando la comprensión del principio de funcionamiento, posibles averías, etc.

Estrategia de evaluación de los alumnos

Regularización de la asignatura

La evaluación tendrá carácter formal e informal y se desarrolla en varias instancias durante el curso con devoluciones de carácter formativo.

Las evaluaciones informales comprenden preguntas en la modalidad cuestionarios, de realización obligatoria, y observación de actividades de los alumnos, sin calificación. Las evaluaciones formales comprenden exámenes parciales (uno por cada bloque temático) y entrega de informes individuales o grupales. Estas instancias son obligatorias.

- En los exámenes parciales se evalúan conocimientos teórico-conceptuales, capacidad de análisis de principio de funcionamiento del equipamiento estudiado y planteo de soluciones a problemas similares a los tratados en el bloque temático. Estas evaluaciones tienen calificación individual y podrán ser escritas, remotas (virtuales) u orales.

Una vez finalizadas las evaluaciones, se realizará la devolución correspondiente y el análisis de las temáticas planteadas, aportando al carácter formativo de dichas evaluaciones.

- Los informes dan cuenta del estado de avance de las actividades de las guías de estudio y posibilitan un medio de *investigación* para los temas planteados, también tendrán como objetivo informar sobre las actividades realizadas con los dispositivos y equipamiento de laboratorio. En estos informes se evalúa la expresión concisa y clara, la claridad conceptual del texto, la utilización y articulación eficaz de distintos lenguajes (formal, gráfico y natural), el manejo de herramientas informáticas apropiadas, y el análisis de la validez y la coherencia de la información. Estas evaluaciones tienen calificación individual o grupal.

Las evaluaciones formales tienen calificación numérica (0 a 10) y se aprueban con nota igual o superior a 4. Aquellos alumnos que resulten desaprobados en alguna instancia de evaluación tendrán una fecha de recuperatorio.

La calificación final resulta de: $CF = 0,65 NP + 0,25 NC + 0,15 NI - \Sigma \text{desc.}$

CF: calificación final.

NP: promedio de las notas de los parciales.

NC: promedio de las notas de los cuestionarios.

NI: promedio de las notas de los informes.

$\Sigma \text{desc.}$: descuento de 0,25 por cada día de atraso en la presentación de los informes.

Cursarán la asignatura quienes aprueben todas las instancias de evaluación formal y calificación final (CF) igual o superior a 4. Aprobarán por promoción la asignatura, quienes tengan sus correlativas en regla y hayan cursado la asignatura, correspondiendo la calificación CF como nota de final. Quienes no aprueben la asignatura por promoción, deberán registrarse por el sistema regular de exámenes finales de la Facultad.

Promoción de la asignatura

Aprobarán por promoción la asignatura, quienes tengan sus correlativas en regla y hayan cursado la asignatura, correspondiendo la calificación CF como nota de final. Quienes no aprueben la asignatura por promoción, deberán registrarse por el sistema regular de exámenes finales de la Facultad.

Examen Final

Se presentará al estudiante un cuestionario y/o problemas a resolver con tiempo acotado. Finalizado dicho tiempo el estudiante deberá realizar la defensa de lo desarrollado durante la instancia previa. El examen final se dará como aprobado si el estudiante obtiene una calificación igual o superior a 4 (cuatro), en una escala que va desde 0 a 10.

Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura

El seguimiento del desarrollo del curso de realizará de manera continua. Al final de la cursada se realizará una encuesta a los estudiantes para obtener información sobre el desarrollo de la asignatura. También se hará uso de la encuesta institucional y de la autoevaluación de la asignatura para valorar su desarrollo.

Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Presentación. Laboratorio de Análisis Clínico	Presentación de las Guías de Estudio.
2	1	Laboratorio de Análisis Clínico.	Resolución de Actividades en Guía de Estudio
3	2	Bioseguridad en el Laboratorio	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio.
4	2	Parcial. Bioseguridad en el Laboratorio	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio. Parcial de Unidad 1
5	2	Bioseguridad en el Laboratorio.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio.

6	3	Parcial. Instrumental de baja complejidad	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio. Parcial de Unidad 2				
7	3	Instrumental de baja complejidad y centrifugación.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio.				
8	4	Centrifugación	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio				
9	4	Parcial. Métodos Espectroscópicos.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio. Parcial de Unidad 3 y 4				
10	-	Semana de Mayo.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio.				
11	5	Métodos Espectroscópicos.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio.				
12	5	Parcial. Métodos Espectroscópicos	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio. Parcial de Unidad 5				
13	6	Cromatografía.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio.				
14	6	Cromatografía.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio.				
15	7	Parcial. Esterilización.	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio. Parcial de Unidad 6				
16	7	Esterilización. Parcial. Instancia de Recuperación	Cuestionario y resolución de Actividades en Guía de Estudio. Parcial de Unidad 7 e instancia de recuperación.				
Recursos							
Docentes de la asignatura							
Nombre y apellido		Función docente					
Franco Emmanuel Déber		Desarrollo de conceptos y actividades prácticas					
Recursos materiales							
Software, sitios interesantes de Internet							
Sitios de Interés https://www.who.int/es https://www.paho.org/es https://www.argentina.gob.ar/anmat https://www.fba.org.ar/ https://www.aba-online.org.ar/ https://www.seeic.org/							
Laboratorios Virtuales http://biomodel.uah.es/lab/ http://www.virtual-lab.biz/#/en/i-Beverage_Industry/I-Quality_Control/a-Analytical_Lab/s-34							
Principales equipos o instrumentos							
Para las actividades a desarrollar en los laboratorios (ver apartado <i>Actividades y Estrategias Didácticas</i>), se hará uso de herramientas básicas: pinzas, herramientas, soldador de estaño, destornillador, brujas manuales, etc. También se contempla el uso de multimetros, osciloscopios, fuentes de alimentación, etc.							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	X	Laboratorio	X	Gabinete de computación	NO	Campo	X
Otros							
Se prevé la realización de visitas a laboratorios de análisis clínico humano y a los laboratorios del departamento de Ingeniería Química de Facultad de Ingeniería de Olavarría. Asimismo, se prevé el uso de simulaciones, laboratorios remotos y virtuales.							
ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :							
Cursada intensiva	NO		Cursada cuatrimestre contrapuesto	NO			
Examen Libre	NO						
Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre							
Las actividades académicas desarrolladas durante la cursada de la asignatura intentan mejorar habilidades tales como comunicación escrita, el autoaprendizaje y el desarrollo de criterios para un adecuado mantenimiento, servicio y utilización de equipamiento e instrumentación pertinente, analizando las características esenciales de las áreas donde se emplean. Las actividades mencionadas no se desarrollan si la asignatura se aprueba por Examen Libre, por consiguiente, no se acepta dicha opción.							



**Programa Analítico Asignatura
Instrumental de Laboratorio
Clínico
(código: E8.1)**



Departamento responsable	Electromecánica	Área	Electrónica
Plan de estudios	Tecnatura Universitaria en Electromedicina 2008 - Ord. C.S. No 3746/08		

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2024

UNIDAD 1: Conceptos generales sobre Laboratorios

Diferente tipos de laboratorios clínicos respecto de la naturaleza de los análisis: laboratorio agronómico, laboratorio veterinario, laboratorio industrial, laboratorio bromatológico y laboratorio clínico humano. Descripción general de un laboratorio de análisis clínico humano. Descripción de la tecnología asociada a estos análisis.

UNIDAD 2: Bioseguridad en el trabajo de Laboratorio Clínico

Revisión de las normativas vigentes referentes a la bioseguridad. Seguridad operativa. Seguridad eléctrica. Niveles de bioseguridad en los laboratorios, equipamiento adecuado al nivel. Estrategias de mantenimiento, planificación y controles de seguridad.

UNIDAD 3: Instrumental de baja complejidad

Generalidades sobre el uso de instrumentos. Elementos, accesorios y equipos. Conceptos de funcionamiento de microscopios, platos agitadores, balanzas granatarias y analíticas, sistemas de refrigeración controlada, mecheros, PHímetros, termómetros. Cuidados, principios de operación y mantenimiento.

UNIDAD 4: Centrifugación

Concepto de centrifugación, variables físicas y parámetros de interés. Partes de una centrífuga. Tipos de centrífugas. Velocidades de rotación. Controles y elementos de seguridad. Mantenimiento frecuente. Modelos comerciales. Solución de problemas habituales. Rotores. Variantes con refrigeración. Homoginizadores orbitales. Tipos de centrifugación.

UNIDAD 5: Espectrofotometría

Luz no monocromática. Instrumentación para espectrofotometría. Componentes de un espectrofotómetro. Fuentes de luz. Principios de la espectrometría de masa. Electron Ionization Mass Spectrometer. Teoría de Ionización Electrónica MS. Análisis cualitativo por MS. Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS). Diagrama de flujo de un GC-MS. Aplicaciones de un GC-MS Análisis cuantitativo. Espectrometría atómica: Fotometría de emisión de llama (FEP). Fotómetro de llama. Líneas del espectro atómico. Fotometría de llama cuantitativa. Aspectos experimentales de la fotometría de llama. Espectrofotometría de absorción atómica (AAS). Espectrofotómetro de absorción atómica. Introducción a la espectrofluorimetría: fosforescencia y fluorescencia.

UNIDAD 6: Cromatografía

Principios básicos de cromatografía. Tipos de cromatografía: de partición, de adsorción, de intercambio de iones, de exclusión de tamaño y de afinidad. Diagrama en bloques de un cromatógrafo. Tipos de columnas cromatográficas. Paper Chromatography and TLC. Cromatografía 2-Dimensional. Cromatografía líquida (LC). Cromatografía de alta performance (HPLC). Instrumentación en HPLC. HPLC Detectores y Detección de la muestra. Cromatografía gaseosa (GLC). Instrumentación para GLC. Detectores para GC. Columnas para GC.

UNIDAD 7: Autoclaves de laboratorios y equipos de esterilización

Principios físicos de la esterilización por agentes. Calor seco y húmedo. Estufas y Autoclaves. Partes componentes, esquemas funcionales, regulación de los ciclos. Parámetros de un ciclo de esterilización por vapor. Controles y mecanismos de seguridad. Solución de problemas frecuentes y mantenimiento. Esterilizadores de Óxido de Etileno y de Plasma de peróxido.

Bibliografía Básica

- Principios de Análisis Instrumental. Séptima Edición. Skoog – Holler – Nieman. 2018
- Manual de Mantenimiento para Equipo de Laboratorio. Organización Panamericana de la Salud. 2005
- Laboratorio Clínico. Jorge Suardíaz – Celso Cruz – Ariel Colina. Editorial Ciencias Médicas. 2004
- Métodos Instrumentales de Análisis. Willard, H, Merritt, L. Dean, J. Primera Ed. 1974. Compañía Editorial Continental S.A. México.

Bibliografía de Consulta

- Design and Development of Medical Electronic Instrumentation. A Practical Perspective of the Design, Construction, and Test of Medical -
- Devices. DAVID PRUTCHI, MICHAEL NORRIS, 2005
- Design of Medical Electronic Devices. Reinaldo J. Perez. 2002
- Principios de Análisis Instrumental. Quinta Edición. Skoog – Holler – Nieman. 2001
- Introduction to Medical Electronics Applications. - D. Jennings, A. Flint, B.C.H. firton and L.D.M. Nokes. 1995
- Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. Organización Mundial de la Salud. Tercera Edición. 2005
- The Biomedical Engineering Handbook, Second Edition. Ed. Joseph D. Bronzino, 2000
- Electromedicina. Carlos del Aguila. Segunda Edición. 1994

- Introducción al Programa de Mantenimiento de Equipos Médicos. Documentos técnicos de la Organización Mundial de la Salud. 2012
- Fundamentos de la Cromatografía de Gases. J.M. Storch de Gracia. 2Da Ed. Editorial Alhambra S. A. 1975
- Química Analítica Instrumental. Díaz, O. Álvarez, E. Facultad de Ingeniería. U.N.C.P.B.A. 2003


Docente Responsable

Nombre y Apellido **Franco Emmanuel Déber**

Firma 

Coordinador/es de Carrera

Carrera **Tecnicatura Universitaria en Electromedicina**

Firma 
 Lic. Franco E. Déber
 Tecnicatura Universitaria en Electromedicina
 Coordinador

Director de Departamento

Departamento **Electromecánica**

Firma 
 Roberto J. de la Vega
 Director Departamento
 Ingeniería Electromecánica

Secretaria Académica

Firma 
 Ingrid C. Rivadeneira
 SECRETARIA ACADÉMICA
 Facultad de Ingeniería - UNCPBA