

Carrera: Ingeniería Electrónica**Asignatura:** Bioelectrónica**Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023****1. Datos administrativos de la asignatura**

Nivel en la carrera	6	Duración	Cuatrimestral
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	6	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)		% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	

2. Presentación, Fundamentación

El vertiginoso desarrollo que ha tenido la bioingeniería en los últimos años, en el desarrollo de instrumentos cada vez más precisos y sensibles para la detección precoz de patologías mejorando notablemente las probabilidades de tratamientos médicos en beneficio del hombre; hace que una de sus escuelas principales como lo es la Bioelectrónica haya incrementados notablemente su participación. Esto redundando en que los centros de alta complejidad demanden la intervención permanente de numerosos Ingenieros especialistas en Bioelectrónica. La idea es transmitir los conceptos básicos de fisiología y electrónica aplicada a los sistemas hombre instrumento para que puedan aplicarlos en el diseño, instalación, mantenimiento y certificación operativa de los mismos. Como así también los distintos métodos de Diagnóstico por Imágenes

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería electrónica.	Bajo
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería electrónica.	Medio
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.	No aporta
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	No aporta
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Alto
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	No aporta
CG.10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.	No aporta
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE 1.1. Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de sistemas de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.	No aporta
CE 1.2. Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descritos.	No aporta
CE 1.3. Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.	Medio
CE 1.4. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas digitales.	No aporta
CE 1.5. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas para la generación, recepción, transmisión, procesamiento y conversión de campos y señales para sistemas de comunicación.	No aporta
CE 1.6. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas de control.	No aporta
CE 1.7. Diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas electrónicos aplicados a la generación, manejo, amplificación, procesamiento, instrumentación y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.	No aporta

CE 2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de lo mencionado anteriormente.	No aporta
CE 3.1. Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.	No aporta
CE 4.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en la actividad profesional de acuerdo con la normativa vigente.	Alto
CE 5.1. Diseñar, Proyectar, Calcular y Aplicar dispositivos semiconductores, aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, con el objeto de optimizar con sentido innovador, responsabilidad profesional y compromiso social, los recursos existentes.	No aporta
CE 6.1. Diseñar, proyectar, calcular, implementar e instalar equipamiento electrónico y su interconexión, aplicados a sistemas de energía, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social.	No aporta
CE 7.1 Diseñar, Proyectar, Calcular e Instalar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas electrónicas para control, medición, regulación y protección de máquinas eléctricas en redes de baja tensión y sistemas de generación y distribución de energía eléctrica, para brindar soluciones en el marco de las normas vigentes, aplicando criterios de eficiencia energética, seguridad eléctrica, y cuidado del medio ambiente.	No aporta
CE 8.1. Diseñar, Proyectar, Calcular e Implementar sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes y piezas electrónicas, de navegación o señalización de vehículos, aplicando criterios técnicos, de seguridad y regulatorios vigentes, y estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo y diseño con sentido innovador.	No aporta
CE 9.1. Evaluar el impacto ambiental de sistemas, subsistemas, equipos, componentes, partes, y piezas relacionadas con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, de acuerdo con la normativa vigente y aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de las buenas prácticas profesionales, con el objeto de resguardar el medio ambiente.	No aporta
CE 10.1. Realizar estudios, tareas y asesoramientos, relacionados con la actividad profesional establecida por sus actividades reservadas y los alcances, aportando sus saberes, competencias y/o técnicas, para brindar soluciones óptimas y eficientes en el marco de las normas vigentes y las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales establecidas.	Alto
CE 10.2 Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No aporta
CE 10.3 Evaluar aspectos económicos, financieros y de inversiones, para la determinación de proyectos, bienes y servicios, relacionados con su actividad profesional, analizando variables micro y macroeconómicas e interpretando la realidad económica en el contexto nacional e internacional.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

Aprender las señales biológicas que nos entregan los seres humanos y que puedan ser empleadas en equipos electrónicos para ser analizadas por un equipo médico.
 . Circuitos electrónicos utilizados en Cardiología.

- . Circuitos electrónicos utilizados en diagnóstico por Imágenes.
- . Normas de Seguridad aplicadas a la utilización de equipos Médicos.
- . Principios básicos en EEG y Riñón Artificial.

5. Objetivos establecidos en el DC

- . Conocer la aparatología electrónica utilizada en los Sistemas de Salud.
- . Proyectar los distintos requerimientos de instalación que tienen los equipos de Diagnóstico por imágenes.
- . Interpretar distintos circuitos electrónicos de la aparatología utilizada.
- . Establecer un diálogo fluido interprofesional.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Describir los componentes fundamentales de la diferente aparatología utilizada en los sistemas de salud para su interpretación e implementación posterior.
RA2	Interpretar circuitos electrónicos comerciales utilizados actualmente en la industria
RA3	Aprender las distintas Normas de Seguridad vigentes hoy en día en cada uno de los aparatos para su aprobación por los sistemas de control sanitario.
RA4	Aprender a implementar y desarrollar circuitos electrónicos aplicados a la Bioelectrónica.
RA5	Aprender a interpretar el lenguaje médico para una mejor fluidez en el intercambio profesional.
RA6	Saber exponer un producto finalizado ante un auditorio

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE1.4	CE1.5	CE1.6	CE1.7	CE2.1	CE3.1	CE4.1	CE5.1	CE6.1	CE7.1	CE8.1	CE9.1	CE10.1	CE10.2	CE10.3
RA1	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
RA2	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
RA3	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
RA4	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
RA5	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-
RA6	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-

RA	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-
RA2	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-
RA3	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-
RA4	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-
RA5	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-
RA6	X	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
30 – Medidas Electrónicas 2

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
23 – Medidas Electrónicas 1

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
37 – Proyecto Final

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

UNIDAD TEMÁTICA Nro 1:

Título: Introducción a la Bioelectrónica

Contenidos: Introducción a la instrumentación biomédica: La era de la ingeniería biomédica - Desarrollo de la instrumentación biomédica - Biométrica. El sistema hombre instrumento: Introducción al sistema hombre instrumento - Componentes del sistema hombre instrumento - Sistemas fisiológicos del organismo - Problemas encontrados al medir en un sistema vivo - Conclusión.-

Carga Horaria: 6 Hs cátedra.

UNIDAD TEMÁTICA Nro 2:

Título: Origen de los Biopotenciales

Contenidos: Actividad eléctrica de la células excitables – Campo conductor volumétrico - Organización funcional del sistema nervioso periférico – Electroneurograma (ENG) – Electromiograma (EMG) – Electrocardiograma (ECG) – Electrorretinograma (ERG) – Electroencefalograma (EEG).-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 3:

Título: Transductores.

Medición de desplazamiento. Sensores resistivos. Sensores capacitivos. Sensores inductivos. Sensores piezoeléctricos. Medición de temperatura. Mediciones ópticas.-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 4:

Título: Biosensores.

Introducción a la determinación de gases en sangre e iones hidrógeno. Sensores electroquímicos: PH, PCO₂, PO₂. Fibro Sensores: saturación de oxígeno, mediciones ópticas. Monitoreo no invasivo de gases en sangre: Oximetría de pulso. Sensores de glucosa en sangre: electroenzimático, óptico, ATR.-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 5:

Título: Electrodo de estímulo y registro.

Electrodos biopotenciales: La interfase electrodo electrolito - Polarización - Electrodo polarizable y no polarizable - Comportamiento de los electrodos y modelos circuitales - Electrodo superficial de registro - Electrodo interno - Micro electrodo - Electrodo para estimulación eléctrica de músculos - Consideraciones prácticas en el uso de electrodos.-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 6:

Título: Sistema Cardiovascular.

El sistema cardiovascular: El corazón y el sistema cardiovascular - El corazón. Mecánica cardíaca: La presión sanguínea - Características del flujo sanguíneo - Sonidos cardíacos.- **Carga**

Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 7:

Título: Actividad eléctrica del corazón. Instrumentación. Electrocardiografía (ECG):

Requerimientos básicos - El electrocardiógrafo. derivaciones. Diagrama en bloques - Problemas

frecuentemente encontrados - Distorsión de frecuencia - Saturación - Lazos de masa - Cables de salida abiertos - Artefactos de largos transitorios eléctricos - Interferencia de dispositivos eléctricos - Otras fuentes de interferencias eléctricas - Protección contra transitorios - Circuitos de minimización de GMC e interferencias. Electrocardiografía dinámica (Holter): Historia y desarrollo, necesidad del método, registro del ECG de Holter, el sistema de electrodos, el cardioanalizador. Electrocardiografía de esfuerzo (Ergometría). Monitores cardiacos. Desfibrilador : Arritmias cardíacas – Emplazamiento de los electrodos – Formas de onda Los cinco principios de la desfibrilación - El desfibrilador de CA - El desfibrilador de CC. Descarga capacitiva - El desfibrilador de onda trapezoidal – Chequeo de los desfibriladores Cardioversor: El desfibrilador sincronizado con ECG. Cardiotacómetro: De valor medio - Latido a latido. Marcapaso: Unidad de marcapasos artificial – Modos de funcionamiento – Electrodo y biocompatibilidad – Fuente de alimentación, baterías – Sensado – Control, diagramas de flujo y temporización – Generación de pulso – Programación.-

Carga Horaria: 12 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 8:

Título: Sistema nervioso

Anatomía. Comunicación neuronal. Medidas en el sistema nervioso. Medidas de descarga neuronal. Medidas EEG. Medidas EMG. Medidas MEG.-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 9:

Título: Ultrasonidos (Ecografía).

Naturaleza de los ultrasonidos: Vibraciones sonoras - Frecuencia - Propiedades y características de los ultrasonidos - Tipos de ondas - Parámetros de la onda de ultrasonido - Amplitud - Longitud - Intensidad - Poder del haz - Características de los ultrasonidos en los tejidos. Velocidad. Impedancia acústica. Reflexión. Refracción. Absorción - Generación del haz de ultrasonidos - Campo del haz de ultrasonidos - Medios de control de los aparatos de U.S. - Registros de los ecos. a) Método A. b) Método B. Real Time. Compound Scan. c) Time motion. d) Multilateral scanner. e) Doppler.-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 10:

Título: Resonancia Magnética Nuclear (RMN).

Física de la resonancia magnética: Ecuación de Larmour. Campos magnéticos. Tiempo de relajación y de eco. Técnicas T1 y T2. Componentes de resonador. Requerimientos para su instalación.-

Carga Horaria: 9 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 11:

Título: Rayos X (RX).

Radiología: Formación de la imagen - Naturaleza de los rayos X - Los tubos de rayos X. a) Constitución y funcionamiento del tubo de Coolidge. b) Dispositivos de refrigeración. c) Calentamiento y envejecimiento de los tubos de R.X. d) Evacuación del calor. e) Aumento de la potencia de los tubos. Unidades de dosificación de los rayos X. Los generadores de tensión: a) Alimentación por tensión alterna. b) Alimentación por tensión rectificada. c) Alimentación por tensión constante. Los intensificadores de imagen: a) Óptica electrónica. b) Intensificador de imagen.-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 12:

Título: Tomografía Axial Computarizada (TAC)

Fundamentos de la topografía computarizada: Principio de formación de la imagen - Métodos de reconstrucción de la imagen. a) Principio de iteración. b) Método de convolución. - Métodos de toma de datos de la medición - Calidad de la imagen.-

Carga Horaria: 9 Hs. cátedra.

UNIDAD TEMÁTICA Nro 13:

Título: Medicina Nuclear.

Introducción a la medicina nuclear. Detectores de radiación. Procesamiento de señal. Método de visualización. Fusión con otros métodos Isótopos utilizados. Ciclotrón. Aparatología utilizada: Cámara Gamma, SPECT, Tomografía de Emisión Positrónica (TEP).-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nro 14:

Título: Hemodiálisis.

Hemodiálisis periódica: Criterios para su indicación. Evaluación de las necesidades en hemodiálisis. Pérdida de la función renal. Funciones de excreción. Funciones de regulación hidroelectrolítica. Funciones endocrina y metabólica. Principios Físico Químicos: Estructura de un dializador. Transferencia por difusión. Transferencia por ultrafiltración. Caudales y presiones. Rendimiento. El material de Hemodiálisis: Los dializadores. Los generadores de baño de diálisis y los dispositivos de control. Solución para el baño de diálisis. Hemofiltración.-

Carga Horaria: 6 Hs. cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	Cantidad de horas.
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	20
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	Cantidad de horas.

Bibliografía Obligatoria:

Leslie Cromwell(1980). Instrumentación y Medidas Biomédicas. Marcombo,
John G. Webster.(2020) Medical Instrumentation Application and Design . Wiley.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

Carlos del Aguila.(1994). Electromedicina. HASA

11. Metodología de enseñanza

Las clases Teóricas se inician con una exposición dialogada, mediante **Lecciones Magistrales Participativas** con un intercambio al final para establecer la comprensión de los temas dados, con ello se intenta establecer una comprensión de la distinta aparatología utilizada en la Bioelectrónica.

Esto es completado con la **Práctica de interpretación de circuitos**, reforzando los mismos con ejemplos prácticos que hacen a la aplicación de cada tema. Que son profundizados con el estudio de circuitos electrónicos comerciales y también los circuitos integrados que pueden ser utilizados para desarrollar un producto comercial.

Incentivamos el **Aprendizaje cooperativo grupal** mediante la presentación de una exposición en grupos pequeños de un tema a elección de un equipo comercial utilizado para diagnóstico Médico, y que sirva para darle una visión distinta de **aprendizaje** a los demás alumnos y que sirva como exposición final.

Se planifica una visita a una institución médica para mostrar la realidad que se van a encontrar en su labor profesional.

12. Recomendaciones para el estudio

Aula Virtual, autogestión. Recomendamos estar atento a la autogestión donde se publicara todo el material bibliográfico de los temas dado y las novedades

Asistencia a clases, es fundamental que mediante la mediación pedagógica les permita aprender los distintos sistemas utilizados para atender a los pacientes, lo cual posteriormente debe ser reforzado con horas de investigación extra áulicas para comprender mejor los temas dados.

Práctica: Debe existir un compromiso de interpretar los circuitos comerciales dados, para poder tener un mejor desempeño profesional en esta área de la electrónica.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Evaluación Continua:

Se evaluará de forma continua mediante 8 (ocho) trabajos prácticos que con un intercambio en forma individual nos permitirá establecer que el alumno alcance los contenidos de la materia.

Evaluación Sumativa:

La evaluación consta de un examen parcial teórico más un examen parcial con una exposición teórica en grupo de no más de tres personas con un tema de libre elección.

Evaluaciones Formativas:

En la parte práctica se evalúa la interpretación de los diferentes circuitos electrónicos, la aplicación de las normas de seguridad y preinstalación de diferentes equipamientos médicos.

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
RA 1	<p>Unidades 1 a la 5</p> <p>Int. a la Bioelectrónica</p> <p>Origen de los Biopotenciales</p> <p>Transductores</p> <p>Biosensores y Electrodo</p>	<p>- Lección magistral participativa</p> <p>-</p>	<p>- Trabajo Práctico de Laboratorio.</p> <p>- Evaluación de resultados.</p>	<p>PRESENCIAL</p> <p>Teóricas – Prácticas 12hs</p> <p>Extracurriculares: 12hs</p>
RA 2	<p>Unidades 6 y 7</p> <p>Sistema Cardiovascular</p> <p>Electrocardiografía</p> <p>Cardiotacómetro</p> <p>Cardioversor</p> <p>Marcapasos</p> <p>Desfibrilador</p>	<p>- Lección magistral participativa</p> <p>- Analisis de Circuitos</p>	<p>- Trabajo Práctico</p> <p>- Criterios de evaluación de acuerdo a análisis de circuitos.</p>	<p>PRESENCIAL</p> <p>Teóricas – Prácticas 18hs</p> <p>Extracurriculares: 18hs</p>
RA 3	<p>Unidades 8 y 9</p> <p>Sistema Nervioso</p> <p>Ultrasonido</p>	<p>-Lección magistral participativa</p>	<p>- Examen parcial</p>	<p>PRESENCIAL</p> <p>Teóricas – Prácticas 8hs</p> <p>Extracurriculares: 8hs</p>

RA 4	Unidades 10, 11 y 12 Rayos X Tomografía Computada Resonancia Nuclear Magnética	- Lección magistral participativa - Analisis de Circuitos	- Trabajo Practico. - Criterios de evaluación de acuerdo a análisis de circuitos.	PRESENCIAL Teóricas – Prácticas 24hs Extracurriculares: 24hs
RA 5	Unidades 13 y 14 Medicina Nuclear PET - CT Hemodiálisis	-Lección magistral participativa - Criterios Legales - Analisis de Circuitos	- Trabajo Practico. - Criterios de evaluación de acuerdo a análisis de circuitos.	PRESENCIAL Teóricas – Prácticas 8hs Extracurriculares: 8hs
RA 6	Unidades 9 a 13	- Lección magistral participativa - Parcial Grupal	Examen Parcial Exposición dialogada	PRESENCIAL Teóricas – Prácticas 8hs Extracurriculares: 8hs

14. Condiciones de aprobación

Para la regularización: Aprobar los trabajos prácticos en su totalidad, con posibilidad de recuperatorios.

Tener la asistencia a clases de acuerdo a la normativa vigente.

Con la aprobación de los parciales y una exposición final, con un promedio superior a 6 (en la escala de 1 a 10) el alumno se encontrará en condiciones de dar un examen.

Para la aprobación:

Con la aprobación de (1) un parcial teórico y la realización de una exposición final de un tema a elección, de obtener una nota mayor o igual a 6 el alumno obtendrá la **Aprobación Directa** y deberá inscribirse en los turnos de exámenes para colocar la nota final en el acta de examen

15. Modalidad de examen

El alumno de no alcanzar la aprobación directa, deberá rendir un **examen final**, en los turnos de examen del calendario académico, donde deberá exponer dos temas teóricos seleccionados del programa dictado por la cátedra, la exposición será oral o escrito a elección del alumno

La nota final será expresada en números del 1 (uno) al 10 (diez). Para la aprobación deberá obtener al menos 6 (seis) puntos de acuerdo a la ordenanza.

16. Recursos necesarios

- Espacios Físicos: aulas, laboratorios, generadores, osciloscopios, etc.
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, acceso a internet, etc.
- Autorización para realizar visitas a Hospitales, Clínicas, fábricas.

Anexo I: Plantel docente de la asignatura			
Titular	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Asociado	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Adjunto:	Juan José Ramseyer	Dedicación:	1 DS
Jefe de Trabajos Prácticos	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 1ra.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.
Auxiliar de 2da.	Especifique Nombre y Apellido completo.	Dedicación:	Especifique la cantidad de dedicaciones.

FIRMA (Jefe o encargado de cátedra).

Anexo II: Cronograma de clases/trabajos prácticos/evaluaciones (por comisión)

COMISIÓN: Indique la comisión.

Nro. de Semana	Fecha	Tema	Tipo de Actividad
1	Indique la fecha	Describa el tema trabajado	Seleccione el tipo de actividad.

FIRMA (de cada docente que conforman la comisión).