

**Planificación de la Asignatura:** Instrumental y Dispositivos Electrónicos

**Fecha:** 23/10/2024 13:02

**Código:** B0818

**Carrera:** Bioingeniería

**Departamento Académico:** Electrónica

**Docente a cargo:**

**Correo del docente a cargo:** julio.aldonate@uner.edu.ar

**Régimen de Dictado:** Cuatrimestral doble oferta

**Carga Horaria Semanal:** 6 horas semanales

**Carga Horaria Total:** 84 horas

---

**Contenidos Mínimos:**

Dispositivos y elementos discretos; transistores. Instrumental. Cálculo de circuitos simples. Teoremas de circuitos. Análisis de circuitos en CC.

**Competencias Genéricas:**

CT 1 Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería. Nivel de dominio 2

CT 2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería. Nivel de dominio 2

CT 4 Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Nivel de dominio 2

**Competencias Específicas:**

CE1.1 - Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.

**Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:**

CT1: Resolución de circuitos básicos con componentes pasivos y activos

CT2: Diseño y puesta a punto de circuitos electrónicos básicos

CT4: Aplicación de teoremas y criterios para diseño y puesta a punto de circuitos

CE1.1: Primeros conceptos básicos para diseñar calcular y proyectar equipamiento e instrumental para bioingeniería

Instrumental y Dispositivos Electrónicos es una asignatura inicial, en el área de electrónica de la carrera de bioingeniería, en la cual se estudian los distintos componentes electrónicos e instrumentos básicos que se utilizan en el área, con el objetivo lograr al final del cursado, que el estudiante sea capaz de analizar, diseñar, medir circuitos electrónicos básicos. Para ello se estudian distintas técnicas y herramientas, métodos y teoremas para la resolución de circuitos lo cual sirven como base para que el estudiante vaya adquiriendo capacidad para el diseño y desarrollo de proyectos en bioingeniería.

---

**Correlativas Regulares para cursar:**

Electricidad y magnetismo

Ecuaciones diferenciales

Química general e inorgánica

**Correlativas Aprobadas para cursar:**

No posee

**Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:**

Electricidad y magnetismo

**Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:**

De acuerdo a los objetivos de esta asignatura establecidos en el plan de estudios de 2008, los contenidos de la materia son básicos, en lo que hace al área de conocimiento en cuestión, siendo consecuentemente el fundamento de muchos de los conocimientos que posteriormente se adquirirán.

La vinculación hacia abajo en el plan de estudios se efectúa con electricidad y magnetismo, sin duda la asignatura más relacionada. Instrumental y dispositivos electrónicos revé, y aplica, algunas de las leyes y principios fundamentales de la electricidad en circuitos electrónicos y algunos dispositivos típicos (relés, transformadores, componentes electrónicos, etc.).

Mirando hacia arriba en el plan de estudios, es importante que la asignatura establezca bases lo suficientemente robustas que permitan favorecer la posterior adquisición de conocimientos en las materias relacionadas directa e indirectamente. La integración con las asignaturas Electrónica Lineal y Electrónica No Lineal es casi natural, ya que estas resultan de la continuidad en el tratamiento de la electrónica analógica. Por otro lado, el uso de instrumental se extiende no sólo a las materias del Departamento Electrónica, sino a prácticamente todas las de la carrera ya que saber ver y saber medir es una de las tareas esenciales de un ingeniero.

Respecto de la relación con la bioingeniería debe decirse que, esta asignatura brinda conocimientos básicos y generales para la formación del bioingeniero, por lo que es importante motivar al estudiante con aplicaciones y ejemplos que estén relacionado a las aplicaciones de la carrera que eligió para su vida profesional. Esto se ve hoy en día muy potenciado por el significativo avance de la tecnología en las áreas de salud.

Por ello, se busca hacer en las clases permanente mención a aplicaciones en la bioingeniería. por ejemplo, el modelo equivalente de la membrana celular como circuito eléctrico; el uso de las fuentes de corriente y tensión en estimulación eléctrica funcional; la referencia a equipos biomédicos en los que se incluyen instrumentos de medición; los circuitos de instrumentos médicos donde puedan visualizarse componentes, las aplicaciones médicas de semiconductores, etapas; etc.



**Objetivo General:**

Se pretende que una vez aprobada la asignatura el alumno:

- Conozca las técnicas, tecnologías y materiales específicos de la electrónica.
- Tenga criterio de selección de los componentes y materiales electrónicos.
- Sea capaz de aplicar métodos de resolución de circuitos resistivos en corriente continua.
- Sea capaz de analizar, diseñar y realizar circuitos con diodos y transistores bipolares.
- Conozca los fundamentos de los transistores de efecto de campo
- Conozca los fundamentos de funcionamiento y diseño de las fuentes de alimentación lineales

**Objetivos Particulares:**

Se pretende que una vez aprobada la materia el alumno:

- Conozca las características de los distintos componentes básicos: resistencias, capacitores, inductores, relés, cables, interruptores, conectores, etc.
- Sepa leer los códigos de los componentes electrónicos.
- Sea capaz de aplicar los teoremas de thévenin, norton y superposición y los métodos de corrientes de mallas y voltajes de nodos para resolución de circuitos.
- Maneje adecuadamente la placa experimentadora, los multímetros digitales y analógicos, el osciloscopio y el generador de funciones.
- Conozca el principio del funcionamiento de los dispositivos semiconductores.
- Sea capaz de buscar e interpretar la información de las hojas de datos de los dispositivos semiconductores.
- Sepa resolver y diseñar circuitos básicos con diodos y transistores bipolares.
- Conozca el principio de operación, los tipos, características y aplicaciones de los transistores de efecto de campo
- Sepa diseñar fuentes de alimentación lineales simples y conozca las características, tipos y aplicaciones de las pilas y baterías.
- Sepa realizar placas de circuitos impresos.

**Programa Analítico:**

Introducción al análisis de circuitos.

Repaso de conceptos de circuitos eléctricos, divisor de voltaje y divisor de corriente. Métodos de corrientes de mallas y de voltajes de nodos para resolución de circuitos resistivos. Fuentes ideales y reales, conversión de fuentes de voltaje y corriente.

Teoremas de superposición, Thevenin y Norton. Su aplicación en la resolución de circuitos.

**Instrumentos**

Generadores de ondas, características, controles y técnica de uso. Amperímetro. Voltímetro. Óhmetro. Multímetro. Osciloscopio, diagrama de bloques y principio de funcionamiento. Análisis funcional de cada bloque y su relación con los controles del operador. Mediciones. Diferentes tipos de osciloscopios.

Analógico. Digital

Fuentes de alimentación lineales a partir de la red domiciliaria. Diseño y análisis. Diagrama de bloques. Rectificadores con diodos. Filtrado con capacitor. Regulador con diodo zener, regulador serie con transistor y reguladores integrados. Baterías. Características y clasificación.

**Dispositivos electrónicos****Pasivos**

Componentes electrónicos básicos: el resistor, el capacitor y el inductor; caracterización, aspectos físicos y constructivos, materiales empleados. Clasificación y codificación. Criterios de selección. Resistencias no lineales. Termistor, varistor, LDR. Técnica de soldadura y aspectos generales en el diseño de circuitos impresos electrónicos.

Propiedades de los materiales semiconductores. Juntura P-N, polarización directa e inversa. El diodo, característica y modelos aproximados. El diodo en circuitos de continua y de alterna. Diodos zener, Schottky y varicap. Semiconductores en optoelectrónica: LED, fotodiodo. Hojas de datos.

**Activos**

El transistor bipolar de unión, tipos y operación, circuitos de polarización, recta de carga de continua, estabilidad. Característica y zonas de trabajo. El transistor en corte y saturación. Hojas de datos.

Transistores de efecto de campo. JFET. MOSFET, decremental e incremental. Construcción y características de los JFETs, características, hojas de datos, MOSFET decremental e incremental.

**Metodología Didáctica:**

El contenido de la materia se desarrollará en clases teóricas de 2 (dos) horas y clases prácticas de 4 (cuatro) horas.

En las clases teóricas se realizará el desarrollo de los temas del programa que incluirán ejemplos y aplicaciones, dentro de la bioingeniería, que sirvan para una mejor aprehensión por parte del alumno y fomenten su participación.

El objetivo es lograr que el alumno vaya entendiendo, razonando, por lo tanto aprendiendo, el tema que se está desarrollando, tratando de ir generando en la clase una discusión guiada y coordinada.

En las clases de trabajos prácticos se trabajará en la resolución de problemas, involucrando progresivamente los distintos componentes e instrumentos detallados en el programa de la asignatura, de manera de ir familiarizándose con el mismo, a través de su hoja de datos, e ir incorporando criterios de diseño de circuitos básicos. En forma paralela a esta actividad, se implementarán dos trabajos de laboratorio integradores, uno en la primera mitad del cuatrimestre y el otro en la segunda mitad. Estos consistirán en el diseño, simulación, armado, puesta a punto, diseño de una placa definitiva soldando los componentes y un ajuste final del circuito. El primer trabajo incluirá los componentes pasivos y el segundo incorporará los activos.

Con esta metodología se pretende que el alumno, al finalizar el curso, logre una integración de la “teoría” y la “práctica” logrando un aprendizaje general de la asignatura.

**Formación Práctica:**

Las clases de trabajos prácticos se desarrollarán de acuerdo a la metodología de enseñanza basada en competencias:

Los trabajos prácticos se podrían diferenciar en: resolución de problemas propuestos, es decir para análisis, circuitos ya diseñados se deben calcular corrientes y tensiones en distintos puntos e interpretar su funcionamiento, y de diseño, realizar (proponer) un circuito que realice una función determinada.

El objetivo de estas clases es que el alumno aplique e integre los conocimientos desarrollados en la clase teórica y las clases prácticas, familiarizándose con los métodos de análisis, cálculo y con esto adquiera criterios de diseño de circuitos electrónicos. El otro objetivo es lograr que el alumno se familiarice con el manejo de los distintos instrumentos que se utilizan en electrónica y también aprenda a elegir y seleccionar los distintos dispositivos electrónicos, a partir de las hoja de datos, y se enfrente con los primeros diseños y problemas propios del armado y puesta en funcionamiento de circuitos electrónicos.

Se pretende también que el alumno realice una interacción entre lo que está midiendo con lo que tiene calculado, generando una discusión y razonamiento dentro de su grupo de trabajo integrando los conocimientos teóricos y prácticos impartidos. Todas estas actividades son dirigidas por los JTP quienes ayudan a la discusión y razonamiento de los temas.

Se prevé el uso de un software de simulación que permita trabajar con instrumentos, componentes y circuitos virtuales. Esto es muy útil para reforzar el aprendizaje del uso de los instrumentos (sin necesidad de asistir al laboratorio de la facultad), corroborar resultados de problemas y fundamentalmente experimentar, lo cual conlleva a un aprendizaje más efectivo y atractivo.

**Listado de Actividades de Formación Práctica:**

Los trabajos prácticos de laboratorio a desarrollar son los siguientes:

Se proponen dos trabajos, uno en la primera mitad del cuatrimestre y otro en la segunda mitad. Estos trabajos que incluyen análisis y diseño de un circuito particular propuesto por la cátedra, y el uso de instrumentos electrónicos.

los trabajos prácticos de aula son:

1. Técnica de soldado.
2. Resolución de circuitos de corriente continua
3. Teoremas de redes
4. Circuitos con diodos semiconductores
5. Circuitos con transistores bipolares
6. Fuentes de alimentación

### **Intensidad de la formación práctica**

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 40 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 44 horas

**Metodología de Evaluación Durante el cursado:**

## Evaluaciones

- informe de los trabajos prácticos de laboratorio.
- Evaluación de práctica de laboratorio en la que el alumno deberá armar y medir un circuito propuesto.
- Se realizarán dos exámenes parciales teórico-práctico.

**Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:**

- El examen final, para los alumnos regulares, es una evaluación integral teórica práctica de toda la asignatura oral o escrita.
- El examen final, para alumnos libres, además del examen para alumnos regulares deben aprobar un examen de laboratorio integral.

**Condiciones de Regularidad :**

Para regularizar se deben cumplir las siguientes condiciones

- Realizar y aprobar los dos trabajos de laboratorio.
- Aprobar la evaluación práctica de laboratorio.
- Aprobar dos parciales con un mínimo del 60% cada uno. Cada parcial tendrá un recuperatorio.
- Para alcanzar la promoción total de la asignatura, se deben aprobar los parciales con un mínimo del 80% cada uno. Cada parcial tendrá un recuperatorio.

**Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:**

**Primer Examen Parcial:** 17 de Abril de 2024

**Segundo Examen Parcial:** 12 de Junio de 2024

**Recuperatorio 01:** 08 de Mayo de 2024

**Recuperatorio 02:** 19 de Junio de 2024

---

**Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:**

**Primer Examen Parcial:** 11 de Septiembre de 2024

**Segundo Examen Parcial:** 06 de Noviembre de 2024

**Recuperatorio 01:** 02 de Octubre de 2024

**Recuperatorio 02:** 06 de Noviembre de 2024

**Bibliografía Principal:**

- Introducción al análisis de circuitos. Boylestad Robert I, pearson addison-wesley edición n° 10, 2004
- Circuitos en ingeniería eléctrica, Skilling, ed. c.e.c.s.a., 1985.
- Fundamentos de ingeniería eléctrica, Fitzgerald, higinboth, ed. mc graw-hill, 1976.
- Electrónica: teoría de circuitos, R. Boylestad, edición 8, ed. Pearson educación, 2003
- Principios de electrónica, A. Malvino, edición 2007, mc graw hill.
- Fuentes de alimentación electrónicas lineales, Damaye, ed. paraninfo, 1995
- Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio, Wolf y Smith, ed. Prentice Hall, 1992.
- Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición, Cooper y Helfrick. Prentice Hall, 1991.
- Osciloscopios, Amalfa Salvador, , edición 2005
- Tecnología de los materiales y componentes de uso electrónico Gallardo Juan Carlos, ed. 2006.
- "Principios fundamentales de electrónica" , Alcalde, , edición 2005
- "Tecnología Electrónica", Gomez de Tejada I., edición número 20

**Bibliografía Complementaria:**

**Equipo de Cátedra:**

Profesor Titular interino dedicación exclusiva en IDE: Mg. Ing. Julio Alberto Aldonate. –

Dictado de clases teóricas, coordinación de la asignatura, exámenes parciales y finales, consultas. -

Coordinación de las asignaturas plan 1993 y plan 2008 para Electrónica I, Electrónica Lineal, Electrónica No Lineal. - Dictado teoría Electrónica Lineal primer y segundo cuatrimestre.

Bioing. Aníbal Hiraldo – JTP ordinario dedicación exclusiva Cargo unificado con la asignatura Electrónica I por lo que cumple funciones en Electrónica Lineal e IDE - Dictado de dos comisiones de trabajos prácticos, elaboración de guías para trabajos prácticos, de exámenes parciales y finales, consultas; - Integrante de la mesa de examen final de la asignatura, desarrollo de kits para utilizar en los trabajos prácticos, mantenimiento de fuentes de alimentación del laboratorio 7.

Bioing. Adriana Barrios- JTP interino dedicación parcial. Dictado de dos comisiones de trabajos prácticos, elaboración de guías para trabajos prácticos, de exámenes parciales y finales, consultas; integrante de la mesa de examen final de la asignatura, desarrollo de kits para utilizar en los trabajos prácticos, mantenimiento de fuentes de alimentación del laboratorio 7. Integrante de la comisión directiva del Departamento Electrónica representando a la asignatura. Periodo 2023-2025.

Candela GALLINO Docente Auxiliar Alumno con dedicación simple y carácter interino. Mantenimiento y control de equipamiento y componentes electrónicos de la cátedra, preparación y puesta a punto de los trabajos prácticos de la asignatura, problemas y laboratorio, participación en una clase de práctica para apoyo del JTP a cargo.

Eric Hernán BEAUCHAMPS Docente Auxiliar Alumno con dedicación simple y carácter interino. Mantenimiento y control de equipamiento y componentes electrónicos de la cátedra, preparación y puesta a punto de los trabajos prácticos de la asignatura, problemas y laboratorio, participación en una clase de práctica para apoyo del JTP a cargo.

**Actividades de Investigación Gestión y Extensión:**

Mg. Ing. Julio Alberto Aldonate.

- Integrante de la comisión directiva del departamento académico electrónica desde el periodo 2023 - 2025

- Integrante del Proyecto de Investigación y Desarrollo: "Desarrollo e implementación de herramientas de análisis del movimiento humano para asistir en la rehabilitación motriz en personas con discapacidad" Res. "C.D." N° 358/22-

- Integrante del Comité Académico de la carrera "Especialización en Sistema Embebidos", a partir del día 9 setiembre 2020 hasta el 9 setiembre 2024 res CD 117/20.

Bioing. Adriana Barrios: - Miembro de la comisión directiva del Departamento Académico Electrónica. Periodo 2023-2025-

Bioing. Anibal Hiraldo: Miembro suplente de la comisión directiva del Departamento Académico Electrónica. Periodo 2023-2025-

---

**Requisitos de admisión para alumnos oyentes:**

Acreditar conocimientos de electricidad, magnetismo, ecuaciones diferenciales.

Para obtener el certificado de asistencia y aprobación como oyente deben cumplir con las condiciones de promoción o regularidad y el examen final de la asignatura.

---

**Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:**

Para el dictado de las teorías: aula para 40 alumnos, con pizarra y un cañón para proyección.

Para el dictado de trabajos prácticos": Laboratorio de electrónica con capacidad para 16 alumnos

Equipos para los trabajos prácticos Seis puestos de trabajo por cada práctica cada puesto necesita:

Osciloscopio Multímetro Generadores de función Frecuencímetro Fuente de alimentación Placa experimental (protoboard) Cables de conexión

**Otros:**