



## Planificación Anual – Asignatura TALLER DE ELECTRÓNICA Año 2023



### DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido Roberto C. Leegstra

Categoría Docente Profesor Adjunto

### MARCO DE REFERENCIA

Asignatura Taller de Electrónica Código E62.0

Carrera Tecnicatura Universitaria en Electromedicina

Plan de estudios Tecnicatura Universitaria en Electromedicina 2008 - Ord. C.S. N° 3746/08 (1)

### Ubicación en el Plan

2ª año, 2ª cuatrimestre (1)

Duración Cuatrimestral Carácter Obligatorio Carga horaria total (h) 90

### Carga horaria destinada a la actividad (h)

Experimental 60 Problemas ingeniería - Proyecto - diseño - Práctica sup. -

Asignaturas correlativas Cursadas E11.0) Electrotecnia, (B8.0) Medios de Representación

Aprobadas (A06.1) Física

Requisitos cumplidos

### Contenidos mínimos

Tecnología de componentes pasivos, R, L y C. Fabricación y ensamblado de circuitos impresos. Prácticas de calibración y reparación de equipos. Planos y documentación de circuitos. Técnicas de Resolución de Circuitos. Técnicas de mantenimiento en electromedicina.

Depto. al cual está adscripta la carrera Ingeniería Electromecánica

Área Electrónica

Nº estimado de alumnos 5

### OBJETIVOS

Se espera que al término de la cursada de la asignatura el estudiante sea capaz de:

- Caracterizar e interpretar especificaciones de componentes pasivos R, L y C.
- Reconocer componentes electrónicos de manera general y realizar el diseño y ensamblado de circuitos impresos sencillos.
- Desarrollar habilidades prácticas para la reparación de equipos de uso habitual en electromedicina y realizar procedimientos elementales de calibración de equipos.
- Desarrollar habilidades y actitudes para identificar, evaluar y asumir riesgos.

### APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACION BASICA Y/O PROFESIONAL

La asignatura Taller de Electrónica tiene como objetivo la formación práctica del estudiante, abordando las siguientes temáticas: tecnología de los componentes pasivos R, L y C, incluyendo modelos de circuitos, tipos, aspectos constructivos, especificaciones y aplicaciones. La fabricación y ensamblado de circuitos impresos, tratando las tecnologías, materiales y herramientas necesarias para su armado, soldadura, instrumental básico de medición, introducción al diseño de circuitos, planos, documentación y prueba experimental. También se trata el procedimiento básico de calibración de equipos y técnicas para la reparación y mantenimiento de equipos de uso habitual en electromedicina. Se estimulan durante la cursada las habilidades y actitudes para identificar, evaluar y asumir riesgos, a partir de problemas esencialmente prácticos y que se presentan comúnmente con la utilización de equipamiento médico.

### DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

#### Actividades y estrategias didácticas

Modalidad de cursada presencial con evaluaciones parciales y sistema de promoción.

La asignatura se divide en cinco temas a desarrollarse en las quince semanas de acuerdo al cronograma, incluyendo las evaluaciones.

El contenido se apoya con material de lectura y guías de estudio, con contenido conceptual, preguntas de análisis, ejercicios y guía para la búsqueda bibliográfica. Se busca estimular el seguimiento permanente de los temas de la asignatura y crear hábitos de autoaprendizaje. En función del desarrollo de las guías, se introducen los temas desde una perspectiva teórica, complementándolos con resolución de ejemplos típicos, incentivando la discusión de aplicaciones prácticas.

Se desarrollan los contenidos con énfasis en el conocimiento de materiales y herramientas típicas del taller de electrónica, identificación y análisis de componentes, resolución de circuitos eléctricos con fuente y componentes pasivos, armado y prueba de circuito impreso y análisis, ensayo y ajuste de equipo. Las actividades se desarrollan en ámbito de aula taller.

Durante la cursada se plantea la realización de una tarea grupal, sobre un problema de aplicación, que busca aportar a la integración de conceptos y a la búsqueda de soluciones con las premisas de identificar, evaluar y asumir riesgos.

Se prevé la visita virtual de un Graduado para exponer sobre sus experiencias y desarrollo profesional en actividades vinculadas al área de electromedicina.

Para el desarrollo de la asignatura en términos de disposición de los contenidos, vínculos a sitios y videos, comunicación de novedades, uso de foro e interacciones asincrónicas con los estudiantes se utiliza el sitio FIO Virtual, plataforma Moodle, donde se aloja el espacio de la asignatura:

<https://virtual.fio.unicen.edu.ar/elearning1/course/view.php?id=1557>

### **Trabajos experimentales**

Se prevé la realización de las siguientes prácticas/trabajos experimentales en ámbito de aula taller:

- Conocimiento de materiales y herramientas.
- Identificación y análisis de componentes.
- Resolución práctica de circuito eléctrico con fuente y componentes pasivos.
- Armado y prueba de circuito impreso.
- Análisis, ensayo y ajuste de equipo.

### **Trabajo/s de Proyecto-Diseño**

-

### **Recursos didácticos**

Como ámbito de desarrollo de la asignatura se utilizará el aula asignada para tal fin, complementada con el aula taller del Dpto. de Ingeniería Electromecánica para la realización de clases que involucren experiencias prácticas y/o experimentales.

Material de clases en formato presentación, TV y/o cañón proyector y computadora, laboratorio con instrumental y mesas de trabajo (aula taller).

Plataforma FIO Virtual. En ella se encuentra alojado el sitio de la asignatura, donde tienen acceso los estudiantes del curso vigente. Contiene información acerca de la gestión del curso: planificación, cronograma, material de clases, guías de estudio, videos, especificaciones de componentes y notas con ejemplos de aplicación.

### **Estrategia de evaluación de los alumnos**

#### **Regularización de la asignatura**

Para cursar la asignatura se deben aprobar todas las instancias de evaluación. Aquellos estudiantes que resulten desaprobados en alguna de las instancias tendrán una fecha de recuperatorio.

La evaluación se realiza mediante las siguientes instancias: entrega de dos tareas parciales y presentación de una tarea grupal.

En las tareas parciales se evalúan las habilidades vinculadas a la identificación y trabajo con componentes electrónicos, ensamblado, montajes y puesta en funcionamiento.

La evaluación de la tarea grupal se realiza a través de una presentación a los demás estudiantes y al equipo docente, teniendo en cuenta los aspectos prácticos de su resolución. La tarea se realiza en grupo de no más de 3 participantes, con calificación grupal.

Las instancias de evaluación se aprueban con nota igual o superior a 4, en una escala numérica de 0 a 10 y la calificación final resulta de:

$$NF= 0.6 NTP + 0.4 NTG$$

NF: nota final, NTP: nota promedio de las tareas parciales y NTG: nota tarea grupal.

La calificación final NF deberá ser igual o superior a 4.

### Promoción de la asignatura

Para promocionar, los estudiantes deberán haber cursado el Taller y poseer las asignaturas correlativas aprobadas, en cuyo caso, corresponderá NF como nota de promoción.

### Examen Final

Los estudiantes que no promocionen la asignatura deberán regirse por el sistema regular de exámenes finales de la Facultad. El examen final será oral, sobre los temas vistos en la asignatura.

### Estrategias de seguimiento del proceso de desarrollo de la asignatura

Se prevé el seguimiento continuo sobre el avance de la asignatura y permanentes intercambios de opiniones entre los integrantes del equipo docente y los estudiantes.

### Cronograma

Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Introducción / Tecnología de componentes pasivos R, L y C	Presentación de asignatura y planificación / Introducción / Desarrollo de teoría y práctica – actividades en aula taller
2	1	Tecnología de componentes pasivos R, L y C	Desarrollo de teoría y práctica - guía de estudio - actividades en aula taller
3	1	Tecnología de componentes pasivos R, L y C	Desarrollo de teoría y práctica - guía de estudio - actividades en aula taller
4	1	Tecnología de componentes pasivos R, L y C	Desarrollo de teoría y práctica - guía de estudio - actividades prácticas -
5	2	Conocimiento de materiales, componentes y herramientas	Desarrollo de teoría y práctica - guía de estudio - actividades en aula taller
6	2	Conocimiento de materiales, componentes y herramientas	Desarrollo de teoría y práctica - guía de estudio - actividades prácticas
7	2	Conocimiento de materiales, componentes y herramientas	Desarrollo de teoría y práctica - guía de estudio - actividades en aula taller
8			
9	3	Fabricación y ensamblado de circuitos impresos	Planteo de tarea grupal - desarrollo de teoría y práctica – actividades en aula taller - uso de software para desarrollo de PCB
10	3	Fabricación y ensamblado de circuitos impresos	Desarrollo de teoría y práctica – actividades en aula taller - uso de software para desarrollo de PCB
11	3	Fabricación y ensamblado de circuitos impresos	Desarrollo de teoría y práctica – actividades en aula taller - uso de software para desarrollo de PCB
12	4	Prácticas de reparación de equipos y procedimientos de calibración	Desarrollo de teoría y práctica - guía de estudio - actividades en aula taller
13	4	Prácticas de reparación de equipos y procedimientos de calibración / Análisis, ensayo y ajuste de equipo	Desarrollo de teoría y práctica - actividades en aula taller
14	5	Análisis, ensayo y ajuste de equipo	Desarrollo de teoría y práctica - actividades en aula taller
15	5	Análisis, ensayo y ajuste de equipo	Actividades en aula taller – Entrega tarea grupal

### Recursos

#### Docentes de la asignatura

##### Nombre y apellido

Roberto Leegstra

##### Función docente

Desarrollo teoría y práctica

#### Recursos materiales

##### Software, sitios interesantes de Internet

Herramienta de simulación de circuitos elementales: Software Crocodile Clips v3.5

Ambiente para el desarrollo de placas de circuito impreso: Software EAGLE versión educativa

Sitio de simulaciones interactivas: PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder.  
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/browse>

Sitios de interés:

- <http://www.sabi.org.ar> (Sociedad Argentina de Bioingeniería)
- <http://www.seeic.org> (Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica)
- <http://www.tek.com> (TEKTRONIX – instrumental)
- <http://www.agilent.com> (AGILENT TECHNOLOGIES – instrumental)
- <http://www.fluke.com> (FLUKE – instrumental)
- <http://www.token.com.tw> (componentes pasivos)
- <http://www.plaquetodo.com.ar/indexp2.htm> (electrónica práctica)
- <http://www.ti.com/tool/TINA-TI> (TINA-TI herramienta de simulación)
- <http://www.autodesk.com/products/eagle/overview> (EAGLE - software PCB)

### Principales equipos o instrumentos

- Multímetros.
- Fuentes de alimentación.
- Generadores de funciones.
- Osciloscopios analógicos y digitales.
- Medidores LCR.
- Cajas de herramientas para actividades de taller.
- Placas de experimentación.

### Espacio en el que se desarrollan las actividades

Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No
------	----	-------------	----	-------------------------	----	-------	----

Otros

-

### ADEMÁS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA :

Cursada intensiva	No	Cursada cuatrimestre contrapuesto	No
Examen Libre	Si		

### Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre

Se consideran 2 evaluaciones parciales con actividades experimentales en aula taller y evaluación final oral.

	<h2>Programa Analítico Asignatura</h2> <h3>TALLER DE ELECTRÓNICA</h3> <p>(Código: E62.0)</p>		
<b>Departamento responsable</b>	Ingeniería Electromecánica	<b>Área</b>	Electrónica
<b>Plan de estudios</b>	Tecnicatura Universitaria en Electromedicina 2008		
<b>Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023</b>			
<p>1- TECNOLOGÍA DE COMPONENTES PASIVOS R, L y C            Componentes pasivos: R, L y C. Diferentes encapsulados y formatos. Identificación. Especificaciones. Diferentes materiales constitutivos. Técnicas de resolución de circuitos. Circuitos elementales con componentes pasivos. Medición y caracterización. Aplicaciones.</p> <p>2- CONOCIMIENTO DE MATERIALES, COMPONENTES Y HERRAMIENTAS            Herramientas básicas: pinzas, alicates, soldadores y desoldadores. Placas de circuito impreso. Diferentes tipos de placas y materiales: epoxi y fenólico, simple y doble faz. Soldadura con estaño, estañado de cables, empalmes, aislación. Identificación de semiconductores: diodos, transistores y circuitos integrados de uso general. Utilización y empleo de multímetro para la medición de corriente, tensión y resistencia. Diferentes encapsulados de componentes electrónicos.</p> <p>3- FABRICACIÓN Y ENSAMBLADO DE CIRCUITOS IMPRESOS            Diferentes tecnologías de fabricación y montaje. Utilización de software para el diseño de placas de circuito impreso sencillos. Confección de planos y documentación de circuitos. Confección de la placa: impresión del circuito sobre placa, tratamiento con diversos químicos, perforado, serigrafía. Montaje de componentes: soldadura de bornes y terminales. Tratamiento de</p>			

residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

#### 4- PRÁCTICAS DE REPARACIÓN DE EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN

Montaje, prueba del circuito realizado y ajuste de escala. Procedimiento básico de inspección para reparación de equipos: inspección visual, comprobación elemental de parámetros, identificación de bloques y su medición. Empleo de manuales y procedimientos. Calibración elemental de equipos de uso habitual en electromedicina.

#### 5- ANÁLISIS, ENSAYO Y AJUSTE DE EQUIPO

Análisis, ensayos y ajustes específicos de equipos de uso habitual en electromedicina. Empleo de osciloscopio para el estudio de señales. Empleo de multímetro analógico y digital.

### Bibliografía Básica

- ELECTROMEDICINA, Carlos del Aguila, 2º Ed., Ed. Hispano Americana S. A., 1994.
- MANUAL PARA LA LOCALIZACIÓN LÓGICA DE FALLAS Y SU CORRECCIÓN DE EQUIPOS PARA LA SALUD PARA TÉCNICOS MEDIOS Y AUXILIARES, Serie PALTEX N° 13, Organización Panamericana de la Salud, 1989.
- PH042 – Prentice Hall. Chapter 1: Measurement Theory. Sample Chapter of Electronic Test Instruments and Digital Measurements, 2º Ed., Pearson Education, 2002.
- DESIGN AND DEVELOPMENT OF MEDICAL ELECTRONIC INSTRUMENTATION, David Prutchi – Michael Norris, Ed. Wiley & Sons, Inc., 2005.
- INTRODUCTION TO MEDICAL ELECTRONICS. APPLICATIONS, D. Jennings - A. Flint – B.C.H. Turton – L.D.M. Nokes, School of Engineering, University of Wales, College of Cardiff, 1995.

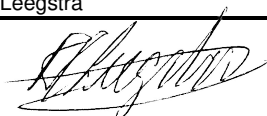
### Bibliografía de Consulta

- INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDAS BIOMÉDICAS. L. Cromwell – F. J. Weibell – E. A. Pfeiffer – L. B. Usselman. Ed. MARCOMBO S. A., 1980.
- GUÍA PARA MEDICIONES ELECTRÓNICAS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO, Wolf - Smith, Ed. Prentice - Hall, 1992.
- CURSO FÁCIL DE ELECTRÓNICA BÁSICA, CEKIT S. A. Tomo I, II y III. Ed. Conosur S. A. Buenos Aires, Argentina, 2009.
- BIOMEDICAL ENGINEERING AND DESIGN HANDBOOK - Volume 2: Applications, Myer Kutz, 2º Ed., 2009.
- THE BIOMEDICAL ENGINEERING HANDBOOK, Joseph D. Bronzino, Volume I - II. 2º Ed. Ed. CRC PRESS – IEEE PRESS, 2000.
- ELECTROMEDICINA: EQUIPOS DE DIAGNÓSTICO Y CUIDADOS INTENSIVOS, Pablo A. Daneri, 1º Ed., Ed. Hispano Americana S. A., 2007.
- Publicaciones de actualidad.
- Notas de Aplicación.

### Docente Responsable

**Nombre y Apellido** Roberto C. Leegstra

**Firma**



### Coordinador/es de Carrera

**Carrera** Franco Déber

**Firma**



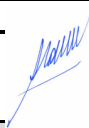
Lic. Franco E. Déber  
Tecnatura Universitaria en Electromedicina  
Coordinador

### Director de Departamento

**Departamento** Roberto de la Vega

**Firma**

Roberto de la Vega



### Secretaría Académica

**Firma**



Ing. Isabel C. Riccobene  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
Facultad de Ingeniería - UNCPBA