

FÍSICA ELECTRÓNICA

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Electrónica	Carrera	Ingeniería Electrónica Ord.1849-2023
Asignatura:	Física Electrónica		
Nivel de la carrera	2 (2º Año)	Duración	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Ciencias Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	10 hs.	Carga Horaria total:	120 hs.
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	-----	% horas no presenciales (si correspondiese)	-----
Profesor: Titular (Ordinario):	Ingeniero Electrónico (Especialista en Telecomunicaciones) Hugo Oliveros	Dedicación:	1 (D.S.)
JTP:	Ingeniero Electrónico Javier Panero	Dedicación:	1 (D.S.)

Presentación, Fundamentación

*La Ingeniería Electrónica es el conjunto de conocimientos técnicos, tanto teóricos como prácticos que tienen por objetivo la aplicación de la tecnología electrónica para un sinfín de aplicaciones prácticas en el mundo contemporáneo. Esta Asignatura responde al espíritu integrador y flexible del Diseño Curricular de Ingeniería Electrónica Plan 2023 (Ordenanza 1849/22) de la FRVM-UTN. Considera que la adecuada Bibliografía fija el nivel del Contenido, apoyándose, además, en nuevos Modelos Didácticos orientados hacia la Competencia. Para tal fin, esta Cátedra desarrolla la **Física Electrónica** con las siguientes premisas:*

-Recuerda las Leyes de la Física Clásica como punto de partida de las explicaciones como el Principio de Complementariedad (o las extensiones particulares), comprometidas ahora con la Física Cuántica.

-Avanza entonces con la Física Moderna, planteando sus nuevos principios, sus postulados, sus experimentos, sus demostraciones y/o sus desarrollos Teóricos, respaldada con las bibliografías sugeridas.

-Realimenta dichos conceptos con distintas actividades áulicas, mediante metodologías consistentes en videos y exposiciones con proyector (PDF y POWER POINT), y con actividades Prácticas en Laboratorio, complementadas con la resolución de problemas y simulaciones.

-Especula transmitirle al Alumnos los saberes (conocer-saber-ser) necesarios para abordar las Materias de 3º año, particularmente la de Dispositivos Electrónicos, donde convergen las Teorías de los Estado Sólido, los Niveles de Energía, las Barreras de Potencial, los Pozos Cuánticos, el Efecto Túnel y las Interacciones Fotónicas, entre otras...

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

La asignatura de Física Electrónica de la UTN-FRVM forma al Alumnos con capacidad para interpretar la Física Moderna y paralelamente aplicar la tecnología existente, comprometida con el medio, al servicio de un conocimiento productivo y un desarrollo social.

Su formación garantiza:

-La capacidad para interpretar y describirlos fenómenos tratados por la mecánica cuántica, los conceptos generales de la mecánica estadística y su aplicación a la teoría de estado sólido, identificando las magnitudes y las leyes que las determinan.

-Reconocer los fenómenos relativistas utilizados en la industria electrónica, aeroespacial, nuclear, y/o de la investigación científica y desarrollo tecnológico.

-Interpretar los conceptos básicos de la Física en la rama del electromagnetismo, física moderna y física del estado sólido, en base a modelos matemáticos y/o geométricos.

-Aplicar los conceptos de modelización físico-matemática a la resolución de problemas reales.

-Experimentar los fenómenos de física moderna utilizando dispositivos electrónicos, instrumentación y/o simulación computarizada, en aplicaciones básicas.

-Analizar los fenómenos físicos y aplicarlos en los problemas que enfrenta el ingeniero en el ejercicio de su función.

-Aplicar metodología que contribuyan al aprendizaje independiente, trabajo grupal, ética y cuidado del medio-ambiente, coevaluación y pensamiento crítico.

-Desarrollar estrategias de autoaprendizaje, mediante las cuales orientará acciones de actualización continua de conocimientos y tecnologías, herramientas y metodologías electrónicas emergentes.

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

Alcance del Título:

Título de Grado: Ingeniero/a Electrónico/a.

Título intermedio: Técnico/a Universitario en Electrónica.

AR1- Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicas 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.

CE 1.1- Todo lo expresado en AR1 para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.

CE 1.2- Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descriptos.

AL1- Diseñar, proyectar, calcular y aplicar dispositivos semiconductores.

CE 5.1- Todo lo expresado en AL1 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.

CT 1- Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería.

CT 4- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería.

CS 1- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CS 2- Comunicarse con efectividad.

Relación de la Asignatura con las Competencias de Egreso de la Carrera			
Tipo de Competencia	Competencia	Comentario	Nivel de Tributo
AR 1 -CE 1.1- (Específicas)	Diseñar, proyectar y calcular Dispositivos Electrónicos: Analógicos y Digitales; Circuitos Integrados (C.I.); Sistemas Irradiantes.	Los resultados de aprendizaje comprometen a "saber conocer" para: Brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.	1
AR 1 -CE 1.2- (Específicas)	Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de la Ingeniería Electrónica.	Ídem:	2
AL 1 -CE 5.1- (Específicas)	Diseñar, proyectar, calcular y aplicar o simular: Dispositivos Semiconductores.	La Cátedra fija el objetivo de optimizar los recursos existentes, aplicando "saberes" Estrategias conceptuales/metodológicas, con sentido innovador, con responsabilidad profesional, y con compromiso social.	1
-CT 1- (Tecnológicas)	Identificar, formular y resolver Problemas de Ingeniería.	Se propone desarrollar el "Saber Hacer" para que el Estudiante analice casos de: Estudios reales de aplicación de las TIC; en aplicaciones en los sistemas radiantes; y en su futuro ámbito laboral-profesional.	1
-CT 4- (Tecnológicas)	Utilizar de manera efectiva las Técnicas y Herramientas de aplicación en la Ingeniería.	Ídem.	2
-CS 1- (Sociales)	Desempeñarse de manera efectiva en Equipos de Trabajo.	Se hará énfasis en el "Saber Ser" para que los Alumnos aprendan a desarrollar el valor de Trabajo conjunto.	1
-CG 2- (Sociales)	Comunicarse con Efectividad.	Ídem.	1

Propósito
<i>Considera los conceptos básicos de la física moderna que se relacionan con las ondas electromagnéticas y la materia semiconductora, con el propósito de reconocerlos como herramientas en la formación profesional considerando su aplicabilidad a la industria electrónica de las comunicaciones y del control de procesos automatizados.</i>
Objetivos establecidos en el Diseño Curricular
<i>1. Interpretar y describir los fenómenos tratados por la Mecánica Cuántica, los conceptos generales de la Mecánica Estadística y su aplicación a la Teoría del Estado Sólido, identificando las magnitudes y leyes que las determinan.</i> <i>2. Reconocer los Fenómenos Relativistas utilizados en la Industria de la Electrónica, Aeroespacial, Nuclear y/o de la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.</i> <i>3. Interpretar los conceptos básicos de la Física en la rama del Electromagnetismo, Física Moderna y del Estado Sólido en base a modelos matemáticos y/o geométricos.</i> <i>4. Aplicar los conceptos de modelización físico-matemático a la resolución de problemas reales.</i> <i>5. Experimentar los Fenómenos de Física Moderna utilizando Dispositivos Electrónicos, Instrumentación y/o Simulación Computarizada, en aplicaciones básicas.</i> <i>6. Analizar fenómenos físicos y aplicarlos en los problemas que enfrenta el Ingeniero en el ejercicio de su Profesión.</i> <i>7. Aplicar Metodologías competentes en Aprendizaje Independiente, Trabajo Grupal, Ética, y Cuidado Medio-Ambiental, Co-Evaluación y Pensamiento Crítico.</i> Relación de la Asignatura con los Objetivos del Diseño Curricular: <i>Capacitar al Alumno en la comprensión del “Saber Conocer” la Historia y la Evolución de la Física toda, en relación a sus leyes, postulados, modelizaciones, fenómenos y comprobaciones experimentales o matemáticas.</i> <i>Lograr el “Saber Hacer” mediante sus aplicaciones en la vida cotidiana, mediante sus experimentaciones en el Laboratorio, y/o mediante simulaciones en PC, verificando sus comportamientos por medio de herramientas de ingeniería, y soportes informáticos.</i> <i>Desarrollar características del “Saber Ser” como la comunicación efectiva, interpretación de planos y elaboración de Informes Técnicos con alto nivel de profesionalidad.</i>

Resultados de aprendizaje

- **RA1:** Desarrolla los conceptos de las Ciencias Fundamentales para interpretar los Fenómenos de Radiación de las O.E.M., de Relatividad Especial, de Dualidad Ondas-Electrones y de la Mecánica Cuántica empleando técnicas y herramientas de Aplicación en la Ingeniería y considerando los sustentos Termodinámicos, Fotónicos, Probabilísticos y/o Cuánticos que los determinan.

Criterios de Evaluación:

Interpretar los sustentos de la Física Moderna aplicables a las Teorías de Ondas, de Electrones, de la Relatividad y de la Mecánica Cuántica.

Reconocer las Leyes, Postulados, Demostraciones Matemáticas y Experimentales.

Especificar los Procesos Termodinámicos, Fotónicos y/o Cuánticos

Expresar los Resultados de Aprendizaje adecuadamente (verbal o gramaticalmente)

Aclaraciones: Este resultado de Aprendizaje **RA1** presenta **trazabilidad** con el objetivo de la Cátedra de formar al Estudiante en el "**Saber Conocer**" la Teoría de la Física Moderna desarrollada desde **Unidad N°1**, aplicable posteriormente a todos las **demás Unidades** contemplados en el Programa de la Cátedra. **Competencias: CE1.1; CE1.2; CE5.1; CT1; CT4; CS1 y CS2-**

- **RA2:** Aplica la Estructura Atómica de la Materia, referida a la Conductividad Eléctrica; para adaptarla en los Semiconductores de Estado Sólido a Nivel de Energía, ponderando verificar su funcionalidad referida a sus Interacciones con la Luz en Aplicaciones Prácticas.

Criterios de Evaluación:

Reconocer la Física Electrónica de los Semiconductores de Estado Sólido

Comprender las Interacciones Atómicas adecuadas para el funcionamiento de los Dispositivos discretos.

Determinar sus Funcionalidades según sus Interacciones

Expresar los Resultados de Aprendizaje adecuadamente (verbal o gramaticalmente)

Aclaraciones: Este resultado de Aprendizaje **RA2** presenta **continuidad** con el objetivo de la Cátedra de aplicar el "**Saber Conocer**" del **RA1** a todos los Dispositivos funcionales determinados en las **Unidades Restantes del Programa**; con las **Competencias: CE1.1; CE1.2; CE5.1; CT1; CT4; CS1 y CS2-**

- **RA3:** Analiza las Teorías de Física Moderna para la realización de los Trabajos Prácticos, las Resoluciones de Problemas, y/o las Simulaciones en PC, utilizando instrumental de laboratorio y/o software intuitivo; y presentando Informes Técnicos descriptivos (Individual o Grupal) que contengan soluciones, ecuaciones, gráficos y/o diagramas.

Criterios de Evaluación:
Corroborar los Fenómenos Físicos desarrollados mediante cálculos matemáticos, simulaciones y/o visualizaciones en el Laboratorio.
Utilizar los Instrumentos de Experimentación y/o Medición del Laboratorio en base a las Guías de T.P.
Obtener sus gráficos y sus conclusiones acordes a sus Mediciones solicitadas
Expresar los Resultados de Aprendizaje adecuadamente (en Informes y/ o Gráficos)

Aclaraciones: Este resultado de Aprendizaje **RA3** presenta **corroboración Práctica** de los desarrollos Teórico expuestos en la Cátedra, logrando el objetivo **“Saber Hacer” del RA2** mediante el desarrollo de las Guías de Trabajos Prácticos; con las **Competencias: CE1.1; CE1.2; CE5.1; CT1; CT4; CS1 y CS2-**

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- **Asignatura:** Física II.
- **Asignatura:** -----
- **Asignatura:** -----

Para cursar debe tener aprobada:

- **Asignatura:** Álgebra y Geometría Analítica.
- **Asignatura:** Análisis Matemático I.
- **Asignatura:** Física I.

Para rendir debe tener aprobada:

- **Asignatura:** Álgebra y Geometría Analítica.
- **Asignatura:** Análisis Matemático II.
- **Asignatura:** Física I.

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- **Asignatura:** Electrónica Aplicada II.
- **Asignatura:** Medidas Electrónicas II.
- **Asignatura:** Sistemas de Control.
- **Asignatura:** Electrónica Aplicada III.
- **Asignatura:** Tecnología Electrónica.
- **Asignatura:** Electrónica de Potencia.

Contenidos Mínimos:

1. Ondas Electromagnéticas: Propagación e Interferencia.
2. Radiación; Electrón; Rayos X.
3. Teoría de la Relatividad Especial.
4. Efecto Fotoeléctrico; Dualidad onda-partícula.
5. Onda de De-Broglie; Principio de Incertidumbre de Heisenberg.
6. Mecánica Cuántica: Escalón; Barrera; Pozo; Potencial Armónico.
7. Modelos Atómicos; Modelo Atómico de Schrödinger; Principio de Exclusión de Pauli.
8. Mecánica Estadística Clásica y Cuántica.
9. Física de Semiconductores: Bandas de Energía; Masa Efectiva; Nivel de Fermi; Ley de Masas.

Programa analítico, Unidades temáticas

UNIDAD 1: PROPIEDADES ELÉCTRICAS Y MAGNÉTICAS: Revisión de las Leyes de la Electricidad y el Magnetismo. Propiedades Eléctricas de la Materia (Capacitores); Propiedades Magnéticas de las Sustancias (Anillo de Rowland); Energía y Densidad de Energía de Campos Eléctricos y Magnéticos.

UNIDAD 2: ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS: Oscilaciones; Ecuaciones de Maxwell; Deducción de la Ecuación de Onda; Ondas Viajeras; Ondas Electromagnéticas Sinusoidales; Energía y Momento Lineal de OEM; Ondas Estacionarias; Vector de Poynting; Radiación de una Antena.

UNIDAD 3: RELATIVIDAD:

a)- Teoría Especial de la Relatividad: Postulados; Invariabilidad de las Leyes Físicas; Primer y Segundo Postulado de Einstein; Relatividad de los Intervalos de Tiempo y de Longitud; Transformadas de Lorentz; Cantidad de Movimiento, Fuerza y Masa Relativista; Trabajo y Energía Relativista; Efecto Doppler en OEM.

b)- Teoría General de la Relatividad: Postulados; Sistemas No-Inerciales.

UNIDAD 4: FOTONES, ELECTRONES Y ÁTOMOS:

a)- Ondas como Partículas: Efecto Fotoeléctrico; Generación de Rayos X; Dispersión de Compton; Difracción de Rayos X en Cristales; Generación de Pares; Incertidumbre.

UNIDAD 5: FOTONES, ELECTRONES Y ÁTOMOS:

b)- Partículas como Ondas: Ondas de De Broglie; Difracción de Electrones (Davisson y Germer)-Difracción de Ondas (Bragg); Interpretación de la Longitud de Onda y de Paquetes de Onda; El Microscopio Electrónico.

c)- Espectros de Líneas: Niveles de Energía; Modelos Atómicos; Series; Postulado de Borh; Dualidad Onda-Partícula; El Laser; Principio de Incertidumbre.

d)- Espectros Continuos: Radiación; Ley de Radiación de Planck (Rayleigh y Wien); Ley de Desplazamientos de Wien.

UNIDAD 6: MECÁNICA CUÁNTICA:

a)- Funciones de Ondas: Probabilidad y Normalización; Aplicaciones para Ondas Estacionarias.

b)- Ecuación de Schrödinger: Estructura del Átomo de Hidrógeno; Partícula en una Caja; Pozos de Potencial; Barreras de Potencias (Efecto Túnel); Oscilador Armónico.

c)- Números Cuánticos; Spin del Electrón; Principio de Exclusión de Pauli; Tabla Periódica.

UNIDAD 7: ESTRUCTURAS DE LOS SÓLIDOS: Conductores-Aislantes-Semiconductores; Materiales p-n; Bandas de Energía; Densidad de Estados; Relación Intrínseca; Ley de Acción de Masas; Ley de Neutralidad de Gargas; Distribución de Fermi-Dirac; Gráficos y Energías.

UNIDAD 8: SEMICONDUCTORES: Bandas de Energía; Impurezas; Unión p-n; Corrientes de Difusión y Conducción; Interacción de la Materia con la Luz; Diodos; Transistores BJT y Transistores FET.

Metodología de Enseñanza					
RA	Unid. Nº	Contenidos Mínimos	Temas Específicos	Hs	Estrategias de Enseñanza -Actividades Formativas-
RA1 y RA3	1	PROPIEDADES ELÉCTRICAS y MAGNÉTICAS	Física Clásica.	10	-Repaso introductorio de Ondas (capacitores y bobinas ideales; reflexión-refracción-difracción) necesarios para el desarrollo de los Campos de O.E.M. -Elaboración de guías de T.P. -Trabajos en Laboratorio.
	2	ONDAS ELECTRO-MAGNÉTICAS (OEM)	Ondas Viajeras. Ondas Estacionarias. Ecuaciones Maxwell. Vector Poynting.	20	-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas. -Explicaciones dialogadas. -Presentaciones de modelos. -Lecturas compartidas. -Elaboración de guías de T.P. -Resolución de problemas. -Simulaciones en PC. -Trabajos en Laboratorio.
	3	RELATIVIDAD	Teoría Especial. Teoría General (enunciativa).	10	-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas. -Explicaciones dialogadas. -Presentaciones de modelos. -Lecturas compartidas.
	4	DUALIDAD FOTONES como ELECTRONES	Ondas-Partículas. Efecto Fotoeléctrico. Rayos X. Dispersión Compton. Producción de Pares. Incertidumbre.	20	-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas. -Explicaciones dialogadas. -Presentaciones de modelos. -Lecturas compartidas. -Elaboración de guías de T.P. -Resolución de problemas. -Simulaciones en PC.
	5	DUALIDAD ELECTRONES como FOTONES	Partículas-Ondas. De-Broglie. Espectros de Líneas. Espectros Continuos.	20	-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas. -Explicaciones dialogadas. -Presentaciones de modelos. -Lecturas compartidas. -Elaboración de guías de T.P. -Resolución de problemas. -Simulaciones en PC.
	6	MECÁNICA CUÁNTICA	Funciones de Onda. (Ec. De Schrödinger). Pozo de Potencial. Barrera de Potencial. Efecto Túnel.	20	-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas. -Explicaciones dialogadas. -Presentaciones de modelos. -Lecturas compartidas.
RA2 y RA3	7	ESTRUCTURAS DE LOS SÓLIDOS	Bandas de Energía. Distribución de Fermi-Dirac.	10	-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas. -Explicaciones dialogadas. -Presentaciones de modelos. -Lecturas compartidas.
	8	SEMI-CONDUCTORES	Bandas de Energía. Unión p-n. Disp. Electrónicos. Interacción con Luz.	10	-Casos de estudio de fenómenos físicos, exposiciones y lecturas. -Explicaciones dialogadas. -Presentaciones de modelos. -Lecturas compartidas. -Elaboración de guías de T.P. -Resolución de problemas. -Simulaciones en PC. -Trabajos en Laboratorio.

Desarrollo de las Clases:

El desarrollo de las clases está planificado en dos por semana, tendiendo a compatibilizar la Teoría con la Práctica, adecuándolo a los temas en desarrollo.

- *Desarrollo de conceptos básicos y relevantes, tendiendo a que el estudiante reconozca los principios fundamentales de cada tema, centrando la atención en el fenómeno a demostrar, las hipótesis de cálculo, extensión y comprensión de su tesis.*
- *Exposición detallada del material que presente dificultades de conceptualización, o bien que estudiante manifieste no estar en condiciones de analizar o resolver por sí mismo.*
- *Presentación y explicación de lo distinto Fenómenos Físicos de con aplicaciones propuestas por la Bibliografía y por las experiencias en el Laboratorio, que el estudiante esté en condiciones de interpretar, garantizando la asimilación de los conceptos Teóricos.*
- *Reservar a la iniciación de cada Clase, un tiempo para la ponderación de los temas expuestos en la anterior, incitándolos al estudiante a preguntar y relacionar con conceptos ya consolidados.*
- *Disponer horarios de consulta de la cátedra, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados.*
- *Al finalizar la clase, se comunican los próximos temas a desarrollar tendiendo a que el estudiante pueda llegar a la venidera clase con una base para facilitar la asimilación de los conceptos.*
- *Guiar al Estudiante en la resolución de problemas con diversos grados de dificultad, en el propósito de reafirmar los conceptos teóricos, desarrollando además, la habilidad en la utilización de las técnicas de resolución práctica.*
- *Proponer problemas de aplicación a la Especialidad, hasta un nivel de dificultad a la altura de los conocimientos del estudiante, para esto se ha elaborado una guía de Trabajos Prácticos a desarrollar durante el año.*
- *Realización de experiencias de Laboratorio, en las cuales el Alumno pueda determinar de modo práctico conceptos propios de la Asignatura (estas experiencias se limitan al Equipamiento e Instrumental disponible).*
- *Simulación de circuitos propuestos de acuerdo al desarrollo de temas específicos utilizando la gran diversidad de herramientas de software existentes y de licencia libre.*

Recomendaciones para el estudio

Se pretende que el Estudiante se capacite mediante una participación activa, siendo el protagonista principal del proceso, de esta manera se podrá desenvolver con criterio acertado en el transcurso del Programa. Se proporcionan al estudiante la Bibliografía, conocimientos básicos mediante desarrollo de temas de importancia, información conceptual y orientación, para que actuando, realice su aprendizaje operando con los respectivos temas.

- *El Alumno debe participar en Clases, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados, con el fin de consolidados los conceptos Teóricos, para a asociarlos con las experiencias de Laboratorio de modo Práctico.*
- *El Alumno debe referirse permanentemente a la Bibliografía propuesta.*
- *Se recomienda disponer y practicar con las herramientas de Software indicadas por el JTP de la Cátedra.*

Estrategias de Aprendizaje - Evaluación

RA	Unid. Nº	Contenidos Mínimos	Temas Específicos	Estrategias de Aprendizaje	Evaluación	
					Indicadores	Instrumentos
RA1 y RA3	1	PROPIEDADES ELÉCTRICAS y MAGNÉTICAS	Física Clásica.	-Elaboración de resúmenes. -Exposiciones grupales explicativas. -Simulaciones en PC. -Resolución de guías y/o problemas (T.P.). -Elaboración de informes.	-Registro de preguntas grupales. -Seguimiento de avances de los desarrollos. -Formativas. -Sumativas.	Rúbrica
	2	ONDAS ELECTRO-MAGNÉTICAS (OEM)	Ondas Viajeras. Ondas Estacionarias. Ecuaciones Maxwell. Vector Poynting.	-Elaboración de resúmenes. -Exposiciones grupales explicativas. -Simulaciones en PC. -Resolución de guías y/o problemas (T.P.). -Elaboración de informes.		
	3	RELATIVIDAD	Teoría Especial. Teoría General (enunciativa).	-Elaboración de resúmenes. -Exposiciones grupales explicativas. -Fundamentaciones.		-----
	4	DUALIDAD FOTONES como ELECTRONES	Ondas-Partículas. Efecto Fotoeléctrico. Rayos X. Dispersión Compton. Producción de Pares. Incertidumbre.	-Elaboración de resúmenes. -Exposiciones grupales explicativas. -Simulaciones en PC. -Resolución de guías y/o problemas (T.P.). -Elaboración de informes.		Rúbrica
	5	DUALIDAD ELECTRONES como FOTONES	Partículas-Ondas. De-Broglie. Espectros de Líneas. Espectros Continuos.			
	6	MECÁNICA CUÁNTICA	Funciones de Onda. (Ec. de Schrödinger) Pozo de Potencial. Barrera de Potencial. Efecto Túnel.	-Elaboración de resúmenes. -Exposiciones grupales explicativas. -Fundamentaciones.		-----
RA2 y RA3	7	ESTRUCTURAS DE LOS SÓLIDOS	Bandas de Energía. Distribución de Fermi-Dirac.	-Elaboración de resúmenes. -Exposiciones grupales explicativas. -Fundamentaciones.		Rúbrica
	8	SEMI-CONDUCTORES	Bandas de Energía. Unión p-n. Disp. Electrónicos. Interacción con Luz.	-Elaboración de resúmenes. -Exposiciones grupales explicativas. -Simulaciones en PC. -Resolución de guías y/o problemas (T.P.). -Elaboración de informes.		

Instrumento de Evaluación

Modelo de RÚBRICA:				
Criterios de Evaluación	NIVEL			
	Muy bien (10 puntos)	Bien (8 puntos)	Regular (6 seis puntos)	Requiere apoyo (4 puntos)
-Desarrollar los conceptos físicos de las O.E.M.	-Modeliza y/o justifica matemáticamente todo el tema. -Presenta las ecuaciones finales correctamente. -Expone gráficos e informes en forma prolija y ordenada.	-Modeliza y/o justifica matemáticamente solo parte del tema. -Presenta las ecuaciones finales correctamente. -Expone gráficos e informes en forma prolija y ordenada.	-Modeliza y/o justifica matemáticamente solo parte del tema. -Presenta las ecuaciones finales correctamente. -Expone gráficos e informes.	-Modeliza y/o justifica matemáticamente con algunas dificultades. -Presenta las ecuaciones finales. -Expone gráficos e informes con algunas dificultades.
-Asociar las vinculaciones de la O.E.M. con las Ondas Viajeras.	-Reconoce la vinculación de los temas en forma correcta y ordenada. -Relaciona fórmulas y/o conceptos.	-Reconoce la vinculación de los temas. -Relaciona fórmulas y/o conceptos.	-Reconoce la vinculación de los temas. -Relaciona fórmulas y/o conceptos con alguna dificultad.	-Reconoce la vinculación de los temas con dificultad. -Relaciona fórmulas y/o conceptos con alguna dificultad.
-Describir sus interacciones con los semiconductores de estado sólido.	-Aplica los conocimientos generales de las O.E.M. para vincularlos con las Bandas de Energía de los Semiconductores. -Deduce las fórmulas competentes. -Ejemplifica con criterio.	-Aplica los conocimientos generales de las O.E.M. para vincularlos con las Bandas de Energía de los Semiconductores. -Deduce las fórmulas competentes.	-Aplica los conocimientos generales de las O.E.M. para vincularlos con las Bandas de Energía de los Semiconductores con dificultad. -Deduce las fórmulas competentes con alguna dificultad.	-Aplica los conocimientos generales de las O.E.M. para vincularlos con las Bandas de Energía de los Semiconductores con dificultad. -Deduce las fórmulas competentes con alguna dificultad.
-Explicar las experiencias obtenidas en el Laboratorio respecto al paralelismo entre O.E.M. y Ondas de una cuerda.	-Relaciona totalmente el "conocer" teórico con el "saber" práctico. -Presenta informes, y/o expone, y/o gráfica, y/o simula correctamente. -Se relaciona con sus compañeros eficazmente.	-Relaciona parcialmente el "conocer" teórico con el "saber" práctico. -Presenta informes, y/o expone, y/o gráfica, y/o simula correctamente. -Se relaciona con sus compañeros eficazmente.	-Relaciona parcialmente el "conocer" teórico con el "saber" práctico. -Presenta informes, y/o expone, y/o gráfica, y/o simula. -Se relaciona con sus compañeros.	-Relaciona parcialmente el "conocer" teórico con el "saber" práctico. -Presenta informes, y/o expone, y/o gráfica, y/o simula.

Aspectos Administrativos Particulares, Ordenanzas y Códigos aplicables:

Regularización: la Asignatura será menester:

- 1º) Tener el 80 % de Asistencia a las Clases Teóricas-Prácticas.
- 2º) Tener aprobados dos Instancias de Evaluaciones Individuales (Teóricos-Prácticos).
- 3º) Tener aprobada una Exposición Oral Grupal (Teórica-Práctica).
- 4º) En caso de resultar aplazado o estar ausente en un Parcial o Exposición, el promedio se obtendrá con la Recuperación del mismo (una única posibilidad).
- 5º) Aprobar y Presentar la Actividad Práctica de Laboratorio: Guías de T.P.; T. Final; Resolución de Problemas; y Simulaciones.

Nota: El **nó cumplimiento** de alguno de estos Requisitos dejará **LIBRE** al Cursante.

Asistencia: Se tomará la misma como la Regularizada por Bedelía-

Instancias de Evaluaciones: Se definen eligiendo el **Código 16:**

- Dos (2) Instancias de Evaluaciones Individuales Escritas.
- Una (1) Instancia de Evaluación Grupal Oral.
- Un (1) Recuperatorio Único: caso de aplazo en cualquier Instancia de Evaluación.

Resguardo de Exámenes: Esta Cátedra guardará los exámenes por seis (6) meses.

Régimen de Aprobación y Evaluación: (Ordenanza 1.549)

- a)- **Aprobación Directa:** "No Rinde Evaluación Final" (prom.: 8; 9; 10):
La calificación definitiva mínima se establece en promedio ocho (8).
- b)- **Aprobación No Directa:** "Rinde Evaluación Final" (prom.: 6; 7):
Para todo Alumno que sin alcanzar la Aprobación Directa, pero que sí alcanza la calificación definitiva mínima, establecida en promedio seis (6).
- c)- **Calificación:**
 - 1 a 5 = Insuficiente
 - 6 = Aprobado
 - 7 = Bueno
 - 8 = Muy Bueno
 - 9 = Distinguido
 - 10 = Sobresaliente
- d)- **Notas:**
 - Las Calificaciones de cada evaluación se expresarán en n° enteros.
 - Los promedios con decimales se redondearán al valor más próximo.
 - La calificación definitiva será dicho promedio redondeado.

Tabla de Conversión:

Puntos	Notas
0	0 (cero)
01-15	1 (uno)
16-25	2 (dos)
26-35	3 (tres)
36-40	4 (cuatro)
41-45	5 (cinco)
46-55	6 (seis)
56-80	7 (siete)
81-90	8 (ocho)
91-99	9 (nueve)
100	10 (diez)

Carpeta:

- 1- Deberá ser de hoja tamaño IRAM A4, con recuadro interno normalizado.
- 2- En la misma figurarán la resolución del material de soporte que brinda la Cátedra.
- 3- También figurarán los informes aprobados de los Trabajos de Laboratorio que deberá implementar y que figuran en las Guías que brinda la Cátedra; en Resumen: Guías de T.P.; T. Final; Resolución de Problemas; Simulaciones.
- 4- Todas las hojas deberán ser foliadas en orden correlativo creciente indicando el apellido del alumno, la materia y el nombre del profesor en cada hoja.
- 5- El primer folio lo constituye una carátula, donde deberán figurar Universidad, Facultad, Departamento, asignatura, código correspondiente, apellidos y nombres del Alumno, n° de matrícula, los apellidos y nombres de los docentes de la asignatura y el año lectivo. Los folios siguientes lo constituirán el presente Reglamento y el Programa de la Asignatura.
- 6- La Carpeta es un Trabajo personal que contiene los conocimientos para que puedan ser aplicados en la vida profesional, por lo tanto es de confección y uso personal.

Laboratorio:

- 1- A efectos de un desarrollo eficiente del Trabajo de Laboratorio, Resolución de Problemas y Simulaciones, los Alumnos trabajaran en Grupos reducidos. El Ayudante de Cátedra coordinará los horarios de Trabajos Grupales armando los Cronogramas respectivos dos semanas después de iniciadas las Clases.
- 2- Al finalizar la segunda semana se publicarán los Grupos y sus Integrantes; el número que les corresponde, el práctico a realizar y los horarios respectivos.
- 3- El Ayudante de Cátedra, con la supervisión del Docente, llevará la asistencia del grupo al Laboratorio, asesorará y evaluará el desarrollo de la Actividad, aprobando aquellos que cumplan con los objetivos. De no obtener la aprobación deberá repetir la actividad.
- 5- Para la Aprobación de Laboratorio es menester la Asistencia Reglamentada y la Aprobación del 100 % de las Actividades Prácticas. El Alumno dispondrá las Guías de T.P. desde el comienzo de la Actividad Académica.
- 6- El Ayudante de Cátedra, informará sobre los Alumnos que aprobaron las Actividades de Laboratorio, para que el docente proceda a regularizar la Asignatura.

Guías de Resolución de Problemas:

- 1- En el transcurso de las clases Teóricas-Prácticas se resuelven los Problemas y casos significativos como soporte de las Guías.
- 2- A efectos de lograr un desarrollo total de las Actividades, junto con el Cronograma de Laboratorios, se publicarán las fechas respectivas donde el Ayudante de Cátedra ayudará a los Grupos en la resolución.

Recursos necesarios

Recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura, considerando todos los aspectos: Docentes, Institucionales y Estudiantiles, de manera de conocer y planificar, con previsión, las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos:

- *Espacios Físicos: Aulas, Laboratorios, Equipamiento Informático.*
- *Recursos Tecnológicos de Apoyo: Proyector, Software GNU Octave (para Cálculo numérico, sugerido por el JTP).*

Referencias Bibliográficas (citadas según Normas APA)

a) Obligatoria o Básica: (Teórico) (Disponible en Biblioteca FRVM):

- **Física Universitaria con Física Moderna**
Sears - Zemansky - Young - Freedman
Editorial Pearson - Volumen 2 - 13º Edición - México 2013
- **Física Vol.2 (Versión Ampliada)**
Resnick - Halliday - Krane
Editorial Patria- Volumen 2 - 4º Edición - México 1999

b) Complementaria: (Práctico) (Disponiblse en Biblioteca FRVM):

- **Electrónica: Teoría de los Circuitos**
Robert Boylestad - Louis Nasheisky
Editorial Pearson - 8º Edición - México 2003
- **Fundamentos de Física II – Electricidad y Magnetismo**
Sears
Editorial Aguilar - Volumen 2 - 3º Edición – Madrid 1961

Nota: Estas referencias bibliográficas se encuentran disponibles en Biblioteca FRVM, por tal motivo son las sugeridas por el Docente (no excluyentes).

Función Docencia
• <i>Desarrollo de conceptos básicos y relevantes, tendiendo a que el estudiante reconozca los principios fundamentales de cada tema, centrando la atención en el fenómeno a demostrar, las hipótesis de cálculo, extensión y comprensión de su tesis.</i> • <i>Exposición detallada del material que presente dificultades de conceptualización, o bien que estudiante manifieste no estar en condiciones de analizar o resolver por sí mismo.</i> • <i>Guiar al Estudiante en la resolución de problemas con diversos grados de dificultad, en el propósito de reafirmar los conceptos teóricos, desarrollando además, la habilidad en la utilización de las técnicas de resolución práctica.</i> • <i>Proponer problemas de aplicación a la Especialidad, hasta un nivel de dificultad a la altura de los conocimientos del estudiante, para esto se ha elaborado una guía de Trabajos Prácticos a desarrollar durante el año. -</i> • <i>Realización de experiencias de Laboratorio, en las cuales el Alumno pueda determinar de modo práctico conceptos propios de la Asignatura. Estas experiencias se limitan al Equipamiento e Instrumental disponible.</i> • <i>Simulación de circuitos propuestos de acuerdo al desarrollo de temas específicos utilizando la gran diversidad de herramientas de software existentes y de licencia libre.</i>
Reuniones de asignatura y área
• <i>Encuentros permanentes con el Jefe de Trabajos Prácticos para coordinar y sincronizar los conceptos Teóricos con las Guías de Trabajos Prácticos en Laboratorio y Ejercicios afines.</i> • <i>Asistencia a las Reuniones dispuestas y programadas por el Consejo Departamental de Electrónica.</i>
Atención y orientación a las y los estudiantes
• <i>Reservar a la iniciación de cada Clase, un tiempo para la ponderación de los temas expuestos en la anterior, incitándolos al estudiante a preguntar y relacionar con conceptos ya consolidados.</i> • <i>Disponer horarios de consulta de la cátedra, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados.</i> • <i>Al finalizar la clase, se comunican los próximos temas a desarrollar tendiendo a que el estudiante pueda llegar a la venidera clase con una base para facilitar la asimilación de los conceptos.</i> • <i>Las Actividades de aprendizaje autónomo: Los Alumnos deberán tener instalado el Utilitario GNU Octave (software para Cálculo Numérico, para la realización de los Trabajos Prácticos.</i>

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)	
<i>No corresponde.</i>	
Lineamientos de Investigación de la cátedra	
<i>No corresponde.</i>	
Lineamientos de Extensión de la cátedra	
<i>No corresponde.</i>	
Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes	
<i>No definido.</i>	
Eje: Investigación	
Proyecto	Cronograma de actividades
Eje: Extensión	
Proyecto	Cronograma de actividades