

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS

Nombre de la asignatura:

ELECTRÓNICA I Plan 2008 Ingeniería Electrónica

Nombre de las carreras a las que pertenece:

INGENIERÍA ELECTRÓNICA.

Conformación de la Cátedra: Profesor Adjunto Ing. Mario A. Gómez Responsable
Profesor Titular Ing. Rubén A. Fernández Colabora

Modalidad: **CUATRIMESTRAL**

Ciclo al que pertenece: **Tecnologías Básicas. Segundo año, modulo Cuarto.**

Asignaturas antecorrelativa: **FISICA II
ANALISIS MATEMATICO III
QUIMICA**

Asignaturas poscorrelativas-.
ELECTRONICA II

Objetivos establecidos en el plan de estudios para la asignatura

Conocer los mecanismos de la conducción eléctrica en sólidos, e interpretar el principio de funcionamiento de los semiconductores.

Contenidos mínimos establecidos en el plan de estudios para la asignatura

El átomo nuclear - Ondas de electrones - Ecuación de Schrödinger -Estructura de sólidos - Teoría cuántica de la conducción - Teoría de bandas de los sólidos - Semiconductores - Uniones PN- Dispositivos con semiconductores: Diodos, Transistores bipolares, Transistores de efecto de campo - Características dinámicas y estáticas - Superconductividad.

Carga horaria: **SEIS (6) HORAS RELOJ SEMANALES**

NOVENTA (90) HORAS EN EL MODULO

Año académico:

DOSMILDOCE (2012).

PRESENTACIÓN:

Ubicación de la Asignatura como tramo del conocimiento de una disciplina.

La Asignatura Electrónica I está integrada en el grupo de las tecnologías básicas dentro de la carrera. El tramo que abarca es el estudio de los fenómenos cuánticos que dan fundamento al estudio de dispositivos electrónicos.

OBJETIVOS

Objetivos generales.

Que los estudiantes adquieran los fundamentos teóricos necesarios para profundizar en el estudio de modelos de conducción en sólidos y dispositivos electrónicos en general.

Objetivos específicos.

Desarrollar habilidad en el manejo de los modelos teóricos que explican el funcionamiento de dispositivos semiconductores tales como el diodo, el transistor de juntura bipolar, superconductores y SQUID.

Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos:

Unidad 1.-EL ÁTOMO.

Unidad 2.- LIGADURAS DE VALENCIA.

Unidad 3.- BANDAS DE VALENCIA.

Unidad 4.- DISTRIBUCIÓN DE LOS ELECTRONES EN LAS BANDAS.

Unidad 5.- FÍSICA DE LA JUNTURA Y CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS.

Unidad 6.- EL TRANSISTOR EN SEÑALES DÉBILES.- EFECTO DE CAMPO.

Unidad 7.- SUPERCONDUCTORES.

1. EL ÁTOMO

1. Energía Cinética Potencial y Total
2. Niveles de Energía de un átomo.
3. Átomo de Bohr.
4. Longitud de Onda de De Broglie.
5. La Tabla Periódica.

2. LIGADURAS DE VALENCIA.

1. Estructura Cristalina.
2. Ligaduras Covalentes del C, Si y Ge.
3. Rotura de Ligaduras.
4. Electrones de Conducción y Lagunas.
5. Localización en el espacio de los Electrones y Lagunas.
6. Otras partículas libres en el Sólido Cristalino.
7. Impurezas en el sólido Cristalino.
8. El Proceso de la Conducción.
9. Otros Procesos de Importancia en los Semiconductores.

3. BANDAS DE VALENCIA.

1. Introducción.
2. Bandas de Energía en el C, Si y Ge.
3. Interpretación de las Bandas.
4. Estructura de las Bandas en el Semiconductor Extrínseco.
5. Ubicación de los Estados Dinámicos en la Estructura de Bandas.

4. DISTRIBUCIÓN DE LOS ELECTRONES EN LAS BANDAS.

1. Funciones de Distribución.
2. Distribución de Maxwell - Boltzmann para Partículas que no Interactúan.
3. Distribución de Fermi - Dirac para partículas que Interactúan entre sí.
4. Concentración de Electrones y de Lagunas en la Bandas de Conducción y Valencia.
5. Determinación de la Relación $p_0 n_0 = n_f(T)$.
6. Estudio Cualitativo de una Juntura Gradual.
7. Relación de Einstein.

5. FÍSICA DE LA JUNTURA Y CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS

1. Juntura p - n abrupta.
2. La Juntura p-n en equilibrio.
3. Diagramas de Energía.
4. Juntura p-n fuera de equilibrio.
5. Corriente de la Juntura p-n en polarización directa.
6. Corriente de Saturación inversa.

6. EL TRANSISTOR EN SEÑALES DÉBILES.- EFECTO DE CAMPO.

1. Junturas y propiedades fundamentales.
2. Diagramas de Energía.
3. Concentración de portadores.
4. El transistor como amplificador. Base común. Emisor común.
5. Transistor efecto de campo: Generalidades.

7. SUPERCONDUCTORES.

1. La superconductividad.
2. Superconductores Tipo I y Tipo u.
3. El estado superconductor.
4. Teoría BCS de la superconductividad. Pares de Cooper.
5. Cuantización del flujo magnético. SQUID.

BIBLIOGRAFÍA

5.1- Bibliografía general

INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA.

De la Peña L. - Edit. CECSA. -1979.

INTEGRATED ELECTRONICS ANALOG AND DIGITAL CIRCUITS AND SYSTEMS.

Millman; Halkias - Edit. Me Graw Hill. FÍSICA, Vol. III,

Fundamentos Cuánticos y Estadísticos.

M. Alonso; E. Finn.- Edit. Fondo Educativo Interamericano S.A. -1986 FÍSICA

CLÁSICA Y MODERNA.

Gettys W.; Kéller F.; Skove M. - Edit. Me Graw Hill. - 1991

5.2- Bibliografía específica.

ELECTRÓNICA.

Hambley Alan R. - 2ª Edic, 2001 - Pearson Educ.

ELECTRÓNICA DEL ESTADO SOLIDO.

Tremesa Ángel D. - 2ª Edic. - 1976 - Marymar.

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DE LOS SEMICONDUCTORES.

Adler R. B; Smith A.C.; Longini R.L - Semiconductor Electronics

Comitte Tomo I - Edit. Reverte - 1970 CARACTERÍSTICAS Y

LIMITACIONES DE LOS TRANSISITORES.

Thornton R. D.; DeWitt D.; Gray P. E.; Chenette E. R.

SEEC Tomo 4 - Edit. Reverte. - 1973.

Tabla 1. Cronograma de clases Teóricas y Prácticas de Problemas

semana N ^a		
1	El Átomo	
2	Longitud de Onda de De Broglie.	TP 1 : Mecánica cuántica y el átomo de Hidrógeno. Ondas de De Broglie
3	Ligaduras de Valencia	
4	Otras partículas libres en el sólido cristalino	TP 2: Niveles de energía. Espectros de emisión y absorción
5	Bandas de valencia	
6	Distribución de los electrones en las bandas	TP 3: Electrones y huecos en materiales intrínsecos
7	Revisión	1 Parcial
8	Determinación de la relación $p_0 n_0 = n_i^2(T)$	TP 4: Conducción eléctrica en sólidos.
9	Juntura PN abrupta	
10	Juntura PN fuera de equilibrio	TP 5: Juntura PN
11	El transistor en señales débiles	
12	Transistor efecto de campo	TP 6: El transistor con pequeña señal
13	Superconductores	TP 7: El transistor de efecto de campo. Superconductores.
14	Revisión - consulta.	2 Parcial
15	Revisión - consulta.	Recuperatorios

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Aspectos pedagógicos y didácticos

Los contenidos de los programas analíticos de Teoría, de Teóricos-Prácticos de Problemas y de Experiencias de Laboratorio se desarrollarán por medio de actividades áulicas de clases generales teóricas semanales y clases generales de ejercicios y problemas de aplicación, clases experimentales y experiencias en laboratorio, grupales o por comisiones, y consultas individuales o grupales en oficina y en laboratorio.

a): Las clases teóricas serán dictadas por el Profesor a cargo de la Cátedra. Tienen un régimen de distribución semanal variable según la temática abordada. En ellas se desarrollarán los temas y contenidos señalados en el Programa Analítico.

b): Las clases de ejercicios y problemas serán dictadas por el JTP y/o auxiliar estudiantil, supervisados por el Profesor a cargo. Tienen un régimen

de clases quincenal. Las Guías de Trabajos Prácticos de Problemas son confeccionadas por el Auxiliar de primera designado y/o el auxiliar estudiantil supervisados por el Profesor a cargo. Los" mismos estarán a disposición de los estudiantes con antelación. En caso de ser posible, se usará correo electrónico para su distribución.

c) : Las Experiencias de Laboratorio se realizarán a cargo del Profesor a cargo de la cátedra. Las comisiones de trabajo se formarán por acuerdo entre los estudiantes y el ritmo de realización de prácticas será de una cada 15 días, alternando el horario con los trabajos prácticos de resolución de problemas. En caso de ser necesario se acordarán horarios extraordinarios. Los informes, deberán estar corregidos y evaluados antes de la finalización del curso.

EVALUACIÓN

Evaluación diagnóstica.

La misma se llevará a cabo al inicio de cada unidad temática para constatar los conocimientos, capacidades y habilidades previas, vía cuestionarios escritos u orales según el caso.

Evaluación formativa.

Se realizará evaluación formativa (y diagnóstica) en el transcurso de la realización de los Trabajos Prácticos de Problemas y en el transcurso de las consultas, a través de debates de los métodos de resolución, profundización de aspectos teóricos, discusión de las soluciones alcanzadas, en forma grupal y/o individual, y en reuniones del personal docente de la cátedra.

Evaluaciones parciales.

Consistirá en dos exámenes parciales a rendir en las semanas 7^a y 14^a, al concluir los núcleos temáticos correspondientes de la programación analítica.

Cada uno de estos dos parciales tendrá una recuperación, a realizarse en la semana 15^a.

Los parciales serán individuales y escritos, sobre problemas similares a los de las Guías trabajadas y temas teóricos trabajados del programa analítico y relacionados con las Guías, eventualmente seguidos por un interrogatorio oral.

Los exámenes, una vez evaluados, podrán ser consultados y revisados por los alumnos individualmente con los Profesores, durante los 10 días siguientes a la evaluación y en horario dispuesto por los Profesores de la Cátedra. Los exámenes escritos quedan en la Cátedra.

Criterios de Evaluación

Se evaluará:

- la captación de las nuevas nociones de la Electrónica Cuántica,
- la capacidad de planteo de situaciones concretas como problemas dentro del marco teórico de esta asignatura en particular y de la electrónica en general,
- La capacidad en el manejo de las técnicas auxiliares de resolución, argumentaciones teóricas, lenguaje y herramientas matemáticas y lógicas, acotaciones con casos límite, desestimación de soluciones triviales o imposibles.

Se efectuará en fechas y horarios que la Facultad establezca para esta Asignatura. Tendrán derecho a examen final en condición de regular los estudiantes inscritos en la Asignatura en tiempo y forma y que cumplan las condiciones de regularización. El examen será individual oral y/o escrito, sobre contenidos teóricos y/o problemas de aplicación, según Programa Analítico de la Asignatura Electrónica I. En caso de examen escrito, tendrá una duración de 2 (dos) horas corridas. A consideración de los Profesores, esta instancia escrita puede ser seguida de un examen oral. Para aprobar el examen final se necesita un puntaje igual o superior a 4 (cuatro), en la escala de 1 (uno) a 10 (diez).