

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>ESCUELA: UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS</b><br><b>CARRERA: TRONCO COMÚN</b><br><b>ESPECIALIDAD:</b><br><b>COORDINACIÓN: BÁSICAS DE INGENIERIA</b><br><b>DEPARTAMENTO:</b>   | <b>ASIGNATURA: ELECTRONICA I (DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS)</b><br><b>CLAVE: TCELE10421 SEMESTRE: CUARTO</b><br><b>CRÉDITOS: 10 VIGENTE: FEBRERO 1998</b><br><b>TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICO/PRÁCTICA</b><br><b>MODALIDAD: ESCOLARIZADA</b> |   |
| <p><b>FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>La importancia de esta asignatura se debe al gran desarrollo que los equipos basados en dispositivos electrónicos han alcanzado, permitiendo que se tengan mejores condiciones en el manejo y control de parámetros dentro de los procesos, además de grandes avances en el procesamiento de bloques de información, por lo que no resulta raro que estos equipos cada día acompañen más la ejecución de las actividades que el hombre realiza. Esta rápida evolución ha generado nuevas áreas de aplicación de los dispositivos electrónicos siendo algunas de ellas la Mecatrónica, la Biónica y la Telemática.</p> <p>Como antecedentes a este curso están, los fundamentos de Física II y III, la Teoría de los Circuitos, Matemáticas I y V. Como asignaturas consecuentes se tiene Electrónica II, Circuitos Lógicos, así como, la aplicación de los dispositivos electrónicos en las diferentes áreas de especialidad, como son; el Control, las Comunicaciones, el Diseños de Prótesis y Elementos Articulados, el Control Numérico de Máquinas y Controles de velocidad entre otras.</p> <p>El curso abarca los principales y más usados dispositivos de estado sólido discretos que actualmente se tienen en el mercado, en cada tema se plantean problemas, ejemplos resueltos y prácticas de laboratorio, con lo cual el alumno afianza y enriquece su aprendizaje obteniendo el sentido crítico y analítico necesario para la elección de los dispositivos más adecuados según la aplicación que se le presente.</p> <p style="text-align: center;"><b>OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno analizará los principios físicos, la construcción interna, los modelos matemáticos, las características eléctricas, las limitaciones, los parámetros típicos y los circuitos equivalentes de los principales dispositivos electrónicos discretos. Identificará los principales dispositivos electrónicos discretos y los aplicará como elementos de circuito en la solución de problemas electrónicos.</li> </ul> |   |   |
| <b>TIEMPOS TOTALES ASIGNADOS:</b><br><b>HRS./SEMESTRE 90 HRS./SEMANA 6</b><br><b>HRS./TEORÍA/SEMESTRE 60</b><br><b>HRS./PRÁCTICA/SEMESTRE 30</b>  | <b>PROGRAMA ELABORADO O ACTUALIZADO POR: ACADEMIA DE BÁSICAS DE INGENIERIA</b><br><b>REVISADO POR: SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA</b><br><b>APROBADO POR: H.C.T.C.E./27 DE MAYO/98</b>  | <b>AUTORIZADO POR: LA COMISIÓN DE PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DEL IPN.</b><br><br><p style="text-align: center;"><b>28 DE JULIO DE 1998</b></p> |

No. UNIDAD: **I**NOMBRE: **FUNDAMENTOS ELECTRICOS DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRONICOS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los fundamentos eléctricos necesarios para el manejo de los dispositivos electrónicos discretos.

| # DE TEMA | TEMAS  | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA   | H/T      | H/P      | E.C.     | CLAVE B.    |
|-----------|--|---|----------|----------|----------|-------------|
| 1.1       | <b>Flujo electrónico y flujo convencional.</b> | Presentación de los temas por parte del profesor usando pizarrón, proyector de acetatos y rotafolios. | 2        | 2        | 2        | 1B, 2C y 3C |
| 1.2       | <b>Fuentes de voltaje.</b>                     | Realización de ejercicios en clase por el profesor con participación de los alumnos.                  | 1        |          | 1        |             |
| 1.3       | <b>Fuentes de corriente.</b>                   |   | 1        |          | 1        |             |
| 1.4       | <b>Diodo Ideal.</b>                            | Realización de prácticas de laboratorio que permite comprobar los conceptos teóricos.                 | 1        |          | 1        |             |
| 1.5       | <b>Modelos lineales.</b>                       | Tareas realizadas por el alumno   | 1        |          | 1        |             |
|           |  | <b>SUBTOTAL</b>   | <b>6</b> | <b>2</b> | <b>4</b> |             |

No. UNIDAD: **II**NOMBRE: **DIODOS SEMICONDUCTORES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los principios físicos de operación de los principales diodos semiconductores, sus modelos matemáticos y su correlación con el comportamiento físico, sus parámetros eléctricos y como varían con la temperatura y frecuencia, los circuitos equivalentes y su polarización típica.
- El alumno identificará y aplicará los diodos semiconductores en la solución de problemas electrónicos.

| # DE TEMA | TEMAS  | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B.        |
|-----------|--|--|-----|-----|------|-----------------|
| 2.1       | <b>Diodo rectificador.</b><br>2.1.1 Estructura interna y símbolo<br>2.1.2 Principio de funcionamiento, modelo matemático, eléctrico y gráfico.<br>2.1.3 Parámetros, características eléctricas y su variación con la temperatura y la frecuencia, uso de los manuales del fabricante.<br>2.1.4 Circuitos equivalentes.<br>2.1.5 Polarización típica.<br>2.1.6 Aplicaciones clásicas. | Presentación de los temas por parte del profesor usando pizarrón, proyector de acetatos y rotafolios.<br><br>Realización de ejercicios en clase por el profesor con participación de los alumnos.<br><br>Realización de prácticas de laboratorio que comprueba los conceptos teóricos.<br><br>Ejercicios de tarea. | 7   | 6   | 7    | 1B, 2C, 3C y 4C |
| 2.2       | <b>Diodo Zener</b><br>2.1.1 Estructura interna y símbolo<br>2.1.2 Principio de funcionamiento, modelo matemático, eléctrico y gráfico.<br>2.1.3 Parámetros, características eléctricas y su variación con la temperatura y la frecuencia.<br>2.1.4 Circuitos equivalentes.<br>2.1.5 Polarización típica.<br>2.1.6 Aplicaciones clásicas.   |  | 7   | 4   | 7    |                 |
|           |  | <b>SUBTOTAL</b>  | 14  | 10  | 14   |                 |

No. UNIDAD: **III**NOMBRE: **TRANSISTORES BIPOLARES****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará el efecto transistor, los principios físicos de operación, los modelos matemáticos, eléctricos y gráficos.
- El alumno identificará los diferentes circuitos equivalentes y sus condiciones de aplicación.
- El alumno utilizará los datos del fabricante y elegirá de entre varios transistores bipolares el más adecuado para su aplicación.
- El alumno identificará los diferentes circuitos de polarización y los aplicará en la solución de problemas típicos de electrónica.

| # DE TEMA | TEMAS   | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B.        |
|-----------|---|--|-----|-----|------|-----------------|
| 3.1       | <b>Transistores bipolares.</b><br>3.1.1 Efecto transistor.<br>3.1.2 Estructura interna y símbolo.<br>3.1.3 Principio de funcionamiento, modelo matemático, eléctrico y gráfico.<br>3.1.4 Parámetros, características eléctricas y su variación con la temperatura y la frecuencia, uso de los manuales del fabricante.<br>3.1.5 Circuitos equivalentes.<br>3.1.6 Polarización típica, recta de carga y punto de operación.<br>3.1.7 Regiones de operación (corte, saturación y activa directa).<br>3.1.8 Configuraciones básicas.<br>3.1.9 Aplicaciones clásicas. | Presentación de los temas por parte del profesor usando pizarrón, proyector de acetatos y rotafolios.<br><br>Realización de ejercicios en clase por el profesor con participación de los alumnos.<br><br>Realización de ejercicios guiados por el profesor usando los manuales del fabricante.<br><br>Realización de prácticas de laboratorio que comprueban los conceptos teóricos.<br><br>Ejercicios de tarea. | 12  | 8   | 12   | 1B, 2C, 3C y 4C |
|           |   | SUBTOTAL   | 12  | 8   | 12   |                 |

No. UNIDAD: **IV**NOMBRE: **TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO (UNIPOLARES)****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los principios físicos de operación de los transistores de efecto de campo, los modelos matemáticos, eléctricos y gráficos.
- El alumno identificará los diferentes circuitos equivalentes y sus condiciones de aplicación.
- El alumno utilizará los datos del fabricante y elegirá de entre varios transistores unipolares el más adecuado para su aplicación.
- El alumno utilizará los diferentes circuitos básicos de polarización y los aplicará en circuitos típicos con transistores FET.

| # DE TEMA | TEMAS   | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA   | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B.        |
|-----------|---|---|-----|-----|------|-----------------|
| 4.1       | <b>Transistores de efecto de campo (JFET y MOS-FET).</b>  | Presentación de los temas por parte del profesor usando pizarrón, proyector de acetatos y rotafolios.   | 10  | 4   | 10   | 1B, 2C, 3C y 4C |
|           | 4.1.1 Estructura interna y símbolo.   | Realización de ejercicios en clase por el profesor con participación de los alumnos.<br><br>Realización de ejercicios guiados por el profesor usando los manuales del fabricante.<br><br>Realización de prácticas de laboratorio que comprueban los conceptos teóricos.<br><br>Ejercicios de tarea. |     |     |      |                 |
|           | 4.1.2 Principio de funcionamiento, modelo matemático, eléctrico y gráfico.  |   |     |     |      |                 |
|           | 4.1.3 Parámetros, características eléctricas y su variación con la temperatura y la frecuencia, uso de los manuales del fabricante. |   |     |     |      |                 |
|           | 4.1.4 Circuitos equivalentes.   |   |     |     |      |                 |
|           | 4.1.5 Polarización típica, recta de carga y punto de operación.   |   |     |     |      |                 |
|           | 4.1.6 Regiones de operación.  |   |     |     |      |                 |
|           | 4.1.7 Configuraciones básicas.  |   |     |     |      |                 |
|           | 4.1.8 Aplicaciones típicas.   |   |     |     |      |                 |
|           |   | SUBTOTAL  | 10  | 4   | 10   |                 |

No. UNIDAD: **V**NOMBRE: **DISPOSITIVOS DE CUATRO O MÁS CAPAS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los principios físicos de operación de los dispositivos de cuatro o más capas como son los SCR, los TRIAC, los DIAC y los GTO, sus modelos matemáticos, eléctricos y gráficos.
- El alumno identificará los diferentes circuitos equivalentes y sus condiciones de aplicación.
- El alumno utilizará los datos del fabricante y elegirá de entre varios dispositivos el más adecuado para su aplicación.
- El alumno identificará los circuitos típicos de disparo y de control del ángulo de conducción y los aplicará en circuitos de control de potencia.

| # DE TEMA | TEMAS  | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B.        |
|-----------|--|--|-----|-----|------|-----------------|
| 5.1       | <b>Dispositivos de cuatro o mas capas (SCR, TRIAC, DIAC, GTO).</b><br>5.1.1 Estructuras internas y símbolos.<br>5.1.2 Principio de funcionamiento, modelo matemático, eléctrico y gráfico de cada uno de ellos.<br>5.1.3 Parámetros, características eléctricas y su variación con la temperatura y la frecuencia, uso de los manuales del fabricante.<br>5.1.4 Circuitos equivalentes.<br>5.1.5 Polarización típica, recta de carga y punto de operación.<br>5.1.6 Ángulo de conducción.<br>5.1.7 Circuitos de disparo y apagado de los dispositivos de cuatro o más capas.<br>5.1.8 Circuitos clásicos de control de potencia, configuraciones básicas.<br>5.1.9 Aplicaciones típicas. | Presentación de los temas por parte del profesor usando pizarrón, proyector de acetatos y rotafolios.<br><br>Realización de ejercicios en clase por el profesor con participación de los alumnos.<br><br>Realización de ejercicios guiados por el profesor usando los manuales del fabricante.<br><br>Realización de prácticas de laboratorio que comprueban los conceptos teóricos.<br><br>Elaboración de un prototipo por parte del alumno que integre el mayor número de dispositivos visto en clase.<br><br>Ejercicios de tarea. | 10  | 4   | 8    | 1B, 2C, 3C y 4C |
|           |  | SUBTOTAL   | 10  | 4   | 8    |                 |

No. UNIDAD: VI

NOMBRE: **DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS****OBJETIVOS PARTICULARES DE LA UNIDAD**

- El alumno analizará los principios físicos de operación de los principales dispositivos optoelectrónicos, sus modelos matemáticos, eléctricos y gráficos.
- El alumno identificará los diferentes circuitos equivalentes y sus condiciones de aplicación.
- El alumno utilizará los datos del fabricante y elegirá de varios dispositivos el más adecuado para su aplicación.
- El alumno aplicará los circuitos básicos de polarización y sus aplicaciones en la solución de problemas electrónicos.

| # DE TEMA | TEMAS  | INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  | H/T | H/P | E.C. | CLAVE B.         |
|-----------|--|--|-----|-----|------|------------------|
| 6.1       | <b>Dispositivos optoelectrónicos (fotodiodo, fototransistor, celda solar, optoacoplador, fotoTRIAC, fotocelda, fotoresistencia).</b><br>6.1.1 Estructuras internas y símbolos.<br>6.1.2 Principios de funcionamiento, modelos matemáticos, eléctricos y gráficos de cada uno de ellos.<br>6.1.3 Parámetros, características eléctricas y su variación con la temperatura y la frecuencia, uso de los datos del fabricante.<br>6.1.4 Circuitos equivalentes.<br>6.1.5 Polarización típica, recta de carga y punto de operación.<br>6.1.6 Aplicaciones | Presentación de los temas por parte del profesor usando pizarrón, proyector de acetatos y rotafolios.<br><br>Realización de ejercicios en clase por el profesor con participación de los alumnos.<br><br>Realización de ejercicios guiados por el profesor usando los manuales del fabricante.<br><br>Realización de prácticas de laboratorio que comprueban los conceptos teóricos.<br><br>Elaboración de un prototipo por parte del alumno que integre el mayor número de dispositivos visto en clase.<br><br>Ejercicios de tarea. | 8   | 2   | 8    | 1B, 2C , 3C y 4C |
|           |  | SUBTOTAL   | 8   | 2   | 8    |                  |

| # PRAC. | NOMBRE DE LA PRÁCTICA  | RELACIÓN DE U. TEMÁTICAS | HORAS PRAC. | LUGAR DE REALIZACIÓN       |
|---------|--|--------------------------|-------------|----------------------------|
| 1       | Medición de voltaje y corrientes   | I                        | 2           | LABORATORIO DE ELECTRONICA |
| 2       | Obtención de las curvas características y parámetros importantes del diodo rectificador.   | II                       | 2           |                            |
| 3       | Medición de tiempos de recuperación inversa del diodo rectificador.  | II                       | 2           |                            |
| 4       | Aplicaciones típicas del diodo rectificador  | II                       | 2           |                            |
| 5       | Obtención de curvas características y parámetros importantes del diodo Zener.  | II                       | 2           |                            |
| 6       | Regulador Zener.   | II                       | 2           |                            |
| 7       | Obtención de las curvas características de salida y entrada del transistor bipolar y medición de parámetros importantes.                           | III                      | 2           |                            |
| 8       | Regiones de corte, saturación y activa directa de un transistor bipolar.   | III                      | 2           |                            |
| 9       | Circuitos de polarización y aplicación del transistor bipolar en los reguladores de corriente y voltaje.   | III                      | 4           |                            |
| 10      | Obtención de las curvas características de transferencia y salida de los transistores de efecto de campo y medición de los principales parámetros. | IV                       | 2           |                            |
| 11      | Aplicaciones típicas con transistores de efecto de campo.  | IV                       | 2           |                            |
| 12      | Obtención de las curvas características de los dispositivos de cuatro capas SCR y TRIAC . Condiciones de disparo y apagado de los dispositivos.    | V                        | 2           |                            |
| 13      | Control del ángulo de disparo de un dispositivo de cuatro o más capas. Controles de potencia.  | V                        | 2           |                            |
| 14      | Aplicaciones con dispositivos optoelectrónicos.  | VI                       | 2           |                            |

| PERIODO | UNIDADES TEMÁTICAS |   | PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN  |
|---------|--------------------|---|---|
| 1°      | I y II             |   | 70% examen departamental + 20% reportes y prácticas de laboratorio. + 10% tareas.   |
| 2°      | III y IV           |   | 70% examen departamental + 20% reportes y prácticas de laboratorio. + 10% tareas.   |
| 3°      | V y VI             |   | 70% examen departamental + 20% reportes y prácticas de laboratorio. + 10% trabajo terminal el cual debe incluir cuando menos el 50% de los dispositivos vistos en el curso. |
| CLAVE   | B                  | C | BIBLIOGRAFÍA  |
| 1       | X                  |   | BOYLESTAD R. NASHESKY , <i><u>ELECTRONICA TEORIA DE LOS CIRCUITOS</u></i> , ED. PRENTICE HALL , 1994.   |
| 2       |                    | X | GARCIA M. Y CEPEDA A., <i><u>DISPOSITIVOS ELECTRONICOS TOMO I Y II</u></i> , ED. IPN, 1985 y 1988.  |
| 3       |                    | X | MALVINO, <i><u>PRINCIPIOS DE ELECTRONICA</u></i> , ED. MC. GRAW-HILL, 1995.   |
| 4       |                    | X | <i><u>MANUALES DEL FABRICANTE EN DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.</u></i>   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |
|         |                    |   |   |