

Aprobado por la Universidad la adaptación del plan de estudios de Ingeniero en Electrónica, que sustituye al publicado por Resolución de fecha 24 de marzo de 1994 («Boletín Oficial del Estado» número 90, de 15 de abril), que se imparte en la Facultad de Ciencias, y en cumplimiento de lo señalado en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, sobre directrices generales comunes de los planes de estudios de los títulos de carácter oficial y validez, en todo el territorio nacional («Boletín Oficial del Estado» número 298, de 14 de diciembre), y en el Real Decreto 1267/1994, de 10 de junio, por el que se modifica el anterior («Boletín Oficial del Estado» número 139, de 11 de junio),

Este Rectorado, ha resuelto ordenar la publicación del acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de fecha 16 de mayo de 2000, que a continuación se transcribe, por el que se homologa la referida adaptación del plan de estudios, según figura en el anexo:

Expediente 35/2000. Plan de estudios: Ingeniero en Electrónica. Centro: Facultad de Ciencias. Universidad: Granada.

Este Consejo de Universidades, por acuerdo de su Comisión Académica de fecha 16 de mayo de 2000, ha resuelto homologar la adaptación del plan de estudios de referencia, que quedará estructurado como figura en el anexo.

Lo que le comunico para su conocimiento y a efectos de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» (artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, «Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

Granada, 5 de septiembre de 2000.—El Rector, Lorenzo Morillas Cueva.

**ANEXO 2-A Contenido del plan de estudios**

UNIVERSIDAD

GRANADA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN ELECTRONICA

I. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a Áreas de Conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
2	1	DISEÑO DE CIRCUITOS Y SISTEMAS ELECTRONICOS	Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos.	6	3	3	Técnicas de diseño de circuitos, sistemas electrónicos y circuitos integrados de tipo específico y semiespecífico. Herramientas "software" para el diseño.	Electrónica/Tecnología Electrónica/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.
	2		Diseño de Circuitos Integrados.	6	3	3	Técnicas de diseño de circuitos integrados de tipo específico y semiespecífico. Herramientas "software" para el diseño.	
2	1	INSTRUMENTACION Y EQUIPOS ELECTRONICOS.	Sistemas analógicos e Instrumentación	12	6	6	Instrumentación Electrónica avanzada: sensores, acondicionamiento y procesado de la señal. Circuitos y equipos electrónicos especiales. Aplicaciones de alta frecuencia, potencia, comunicaciones y control.	Electrónica/Tecnología Electrónica/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.
	1		Electrónica de Comunicaciones	4.5	3	1.5	Acondicionamiento y procesado de la señal. Aplicaciones en comunicaciones. Circuitos y equipos electrónicos especiales para comunicaciones	

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a Áreas de Conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
2	1	PROYECTOS	Control	4.5	3	1.5	Instrumentación electrónica avanzada: sensores. Instrumentación y equipos electrónicos para control. Metodología, formulación y elaboración de proyectos. Metodología, formulación y elaboración de proyectos.	Electrónica/ Tecnología Electrónica/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.
	2		Proyectos	6	3	3	Microprocesadores de propósito general avanzados. Microcontroladores. Procesadores específicos para tratamiento de señal. Sistemas multiprocesador. Controladores integrados de periféricos. Diseño de sistemas digitales complejos.	Ingeniería Telemática/ Proyectos de Ingeniería/ Tecnología Electrónica/ Teoría de la Señal y Comunicaciones/ Electrónica.
2		SISTEMAS ELECTRONICOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA INFORMACION	Procesadores Integrados	6	3	3	Microprocesadores de propósito general avanzados. Microcontroladores. Procesadores específicos para tratamiento de señal.	Arquitectura y Tecnología de Computadores/ Electrónica/ Ingeniería de Sistemas y Automática/ Ingeniería Telemática/ Tecnología Electrónica/ Teoría de la Señal y Comunicaciones
	1		Sistemas multiprocesador	6	3	3	Sistemas multiprocesador. Controladores integrados de periféricos. Diseño de sistemas digitales complejos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores/ Electrónica/ Ingeniería de Sistemas y Automática/ Ingeniería Telemática/ Tecnología Electrónica/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		SISTEMAS TELEMATICOS	Sistemas Telemáticos	9	6	3	Arquitecturas de sistemas en tiempo real. Sistemas operativos. Redes y servicios telemáticos. Arquitecturas de sistemas en tiempo real. Sistemas operativos. Redes y servicios telemáticos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores/ Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial/ Ingeniería Telemática/ Lenguajes y Sistemas Informáticos.
2		TECNOLOGIA DE DISPOSITIVOS Y COMPONENTES ELECTRONICOS Y FOTONICOS					Propiedades, funcionamiento y limitaciones de los dispositivos electrónicos y fotónicos. Modelos físicos y circuitales. Materiales y procesos tecnológicos. Tecnologías de fabricación.	

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso	Denominación	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a Áreas de Conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos / Clínicos		
2	1		Dispositivos Electrónicos y Fotónicos.	7.5	4.5	3	Propiedades, funcionamiento y limitaciones de los dispositivos electrónicos. Modelos físicos y circuitales. Propiedades, funcionamiento y limitaciones de los dispositivos fotónicos. Modelos físicos y circuitales.	Electrónica/ Óptica/ Tecnología Electrónica.
	1	TRATAMIENTO Y TRANSMISION DE SEÑALES.	Tecnologías de Dispositivos.	4.5	2.5	2	Materiales y procesos Tecnológicos. Tecnologías de fabricación. Tratamiento avanzado de señales. Componentes y sistemas de radiocomunicación. Componentes y medios de transmisión por ondas guiadas.	Electrónica/ Óptica/ Tecnología Electrónica.
	1		Tratamiento y Transmisión de Señales	9	6	3	Tratamiento avanzado de señales. Componentes y sistemas de radiocomunicación. Componentes y medios de transmisión por ondas guiadas.	Tecnología Electrónica/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.

ANEXO 2-B Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

GRANADA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

INGENIERO EN ELECTRONICA

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD							
Ciclo	Curso	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
2	2	TRABAJO FIN DE CARRERA	6	0	6	Proyecto de fin de carrera	Todas las áreas vinculadas a las materias troncales.

## ANEXO 2-C Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

GRANADA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN ELECTRONICA

Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a Áreas de Conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Compatibilidad electromagnética.	4,5	2,5	2	Introducción a la interferencia y compatibilidad electromagnética (EMI, EMC). Normas y requerimientos de los sistemas electrónicos. Fundamento electromagnético de la compatibilidad electromagnética. Factores que intervienen en el diseño práctico de sistemas electrónicos.	Electromagnetismo/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Control lógico.	6	3	3	Diseño y simulación de controladores basado en lógicas no convencionales.	Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial/ Ingeniería de Sistemas y Automática/ Arquitectura y Tecnología de Computadores/ Electrónica/ Tecnología Electrónica.
Diseño de sistemas electromagnéticos.	6	3	3	Introducción al electromagnetismo computacional. Descripción de herramientas para diseño y cálculo de problemas electromagnéticos.	Electromagnetismo/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Diseño VLSI mixto analógico-digital.	6	3	3	Diseño de ASICs analógico-digitales: procesos tecnológicos para circuitos mixtos. Técnicas y herramientas "software" para el diseño de circuitos integrados mixtos analógico-digitales.	Arquitectura y Tecnología de Computadores/ Electrónica/ Tecnología Electrónica.
Dispositivos y circuitos integrados de microondas (MMIC).	6	3	3	Dispositivos electrónicos específicos de microondas. Tecnología. Amplificadores. Conmutación y control. Circuitos analógicos no lineales.	Electrónica/ Tecnología Electrónica.
Electromagnetismo aplicado.	8	3,5	4,5	Ecuaciones de Maxwell. Ecuación de ondas para los campos y potenciales. Guías de ondas. Antenas. Dispersión de ondas electromagnéticas.	Electromagnetismo/ Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Estados electrónicos y transporte en semiconductores.	5	3	2	Estados electrónicos: relación energía-vector de onda. Estados electrónicos localizados. Ecuaciones del transporte. Transporte en sistemas de pocas dimensiones. Métodos de simulación de dispositivos semiconductores.	Electrónica/ Tecnología Electrónica.
Fibras ópticas y elementos ópticos integrados.	6	4	2	Propagación de la luz en fibras. Tipos de fibras. Métodos de medida en fibras. Bistabilidad óptica. Componentes ópticos. Efectos electro-magneto-acusto-ópticos. Aplicaciones: Sensores y Sistemas de Comunicación.	Óptica.
Implementación de algoritmos: circuitos aritméticos.	6	3	3	Diseño de sistemas digitales utilizando máquinas algorítmicas de estado. Descripción detallada de los algoritmos usuales para circuitos aritméticos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores/ Electrónica/ Tecnología Electrónica.
Laboratorio de procesado de señal y comunicaciones.	5	1	4	Diseño de sistemas analógicos y digitales de comunicación. Diseño e implementación de sistemas de procesado digital de señales.	Teoría de la Señal y Comunicaciones/ Electrónica.
Organización de empresas.	6	3	3	Organización y planificación de empresas.	Organización de Empresas.

## 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)					
Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a Áreas de Conocimiento
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Sistemas avanzados de codificación para comunicaciones.	6	3	3	Técnicas de codificación de la fuente y el canal. Modulación digital de altas prestaciones.	Teoría de la Señal y Comunicaciones/ Electrónica.
Técnicas electrónicas especiales de medida.	6	3	3	Medida de señales de muy bajo nivel. Reserva dinámica. Amplificadores a detección sincrona. Medidas de admitancia y carga eléctrica. Promediadores analógicos. Medida electrónica de magnitudes físicas. Automatización de la medida por ordenador.	Electrónica/ Tecnología Electrónica.
Técnicas especiales de procesamiento digital de señal.	6	3	3	Tratamiento estadístico de señales. Tratamiento adaptativo de señales. Diseño de filtros recursivos y adaptativos. Diseño de filtros bidimensionales. Diseño de filtros asistido por ordenador. Aplicaciones para voz e imágenes.	Teoría de la Señal y Comunicaciones/ Electrónica.
Test y mantenimiento de sistemas electrónicos.	6	3	3	Técnicas y estrategias para el test de circuitos analógicos y digitales: selección de patrones y puntos de test, análisis de estabilidad y diseño para la estabilidad, autotest integrado. Equipos para el test automático (ATEs). Tolerancia a fallos y mantenimiento de los sistemas electrónicos.	Arquitectura y Tecnología de Computadores/ Electrónica/ Tecnología Electrónica.

\* Asignaturas optativas de otras titulaciones: El alumno podrá cursar hasta un máximo de 12 créditos de materias contempladas en otras titulaciones, relacionadas en el campo de la Ingeniería Electrónica. A estos efectos, el Centro propondrá una oferta de créditos suficiente (máximo de 60), desde las titulaciones correspondientes.

**Anexo 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UNIVERSIDAD :

ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

(1) INGENIERO EN ELECTRONICA

2. ENSEÑANZAS DE  CICLO (2)

(3) FACULTAD DE CIENCIAS

4. CARGA LECTIVA GLOBAL  CREDITOS (4)

*Distribución de los créditos*

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO	1	60	0	0	0		60
	2	21	0	21	12	6	60
TOTAL		81	0	21	12	6	120

(1) Se indicará lo que corresponda, según el art. 4º del R.D. 1497/87 de 1º y 2º ciclo, o de sólo 2º ciclo y las previsiones del R.D. de directrices general respecto del Título de que se trate.  
 (2) Se indicará el Centro universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de enseñanzas por dicho centro.  
 (3) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales de los planes de estudios del título de que se trate.  
 (4) Al menos el 10% de la carga lectiva "global".

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TITULO  (6)

6.  SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

(7)  PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.  
 TRABAJOS ACADEMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS  
 ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD  
 OTRAS ACTIVIDADES

EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS:  CREDITOS

EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8):

**7. AÑOS ACADEMICOS EN LOS QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS:**

AÑOS	1º CICLO	2º CICLO	AÑOS

**8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADEMICO**

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS	LIBRE DESIGNACION
1	60	39	21	
2	60	21	39	
TOTAL	120	60	60	

(6) Si a No. Es decisión necesaria de la Universidad. En caso afirmativo, se consignará los créditos en el procedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.  
 (7) Si a No. Es decisión necesaria de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.  
 (8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc., así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.  
 (9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

**II. ORGANIZACION DEL PLAN DE ESTUDIOS**

- La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:
  - Régimen de acceso al 2º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2º ciclo o al 2º ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 8º 2 del R.D. 1497/87.
  - Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9º 1 R.D. 1497/87).
  - Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º 2, 4º R.D. 1497/87).
  - En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 1497/87).
- Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la nota 5) del anexo 2-A.
- La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según lo dispuesto en dicho R.D.), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso estas especificaciones no constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

Ingeniero en Electrónica

1.a) **Accesos a este 2º ciclo**  
 Según dispone la Orden Ministerial de 22 de diciembre de 1992 (B.O.E. nº 11, de 13 de enero de 1993).

1.c) **Período de escolaridad mínimo**  
 El período de escolaridad mínimo será de dos cursos académicos.

1.d) **Mecanismos de convalidación y/o adaptación del nuevo plan de estudios**  
 Este Plan de Estudios es de nueva implantación.

3.a) **Expresión del referente de la equivalencia para prácticas en empresas**  
 Materias de libre disposición. La equivalencia se calculará a razón de un crédito por, al menos, 30 horas de práctica. El nivel de la práctica y su desarrollo serán supervisados por algunos de los Departamentos con docencia en este curriculum, que designará, al efecto, al menos un profesor tutor. Para ser evaluada una práctica será preceptivo un informe de la empresa o institución en la que se haya realizado, y una memoria escrita por el alumno y elaborada bajo la dirección del tutor. La práctica será calificada por el Departamento correspondiente. El Centro homologará, previamente, las prácticas conforme al reglamento que en su momento se establezca.

3.b) **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**  
 Los estudios realizados en el marco de Convenios Internacionales suscritos por la Universidad, o los realizados en Universidades Europeas al amparo de los programas de la Unión Europea, serán convalidados en su totalidad con cargo a materias troncales, obligatorias, optativas o de libre elección de acuerdo con las correspondientes directrices europeas y las resoluciones que, al respecto, dicte el Consejo de Gobierno de la Universidad de Granada.