

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria, y el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, Este Rectorado ha resuelto publicar el plan de estudios correspondiente al título oficial de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, aprobado por esta Universidad el 18 de marzo de 1999 y homologado por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de fecha 18 de mayo de 1999, que quedará estructurado conforme figura en el siguiente anexo, con efectos desde su impartición.

Cartagena, 4 de julio de 2000.—El Rector-Presidente, Juan Ramón Medina Precioso.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CARTAGENA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
2	2º-1	CONTROL Y PROGRAMACIÓN DE ROBOTS	Control y Programación de Robots	6	3	3	Modelado, programación y control de robots. Planificación de tareas e interacción con el entorno.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
2	2º-1	ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	Electrónica Industrial	6	3	3	Electrónica de potencia.	- Tecnología Electrónica - Electrónica - Ingeniería Eléctrica
2	2º-1		Sistemas Eléctricos y Electrónicos Industriales	6	3	3	Máquinas y accionamientos eléctricos. Sistemas electrónicos industriales.	- Tecnología Electrónica - Ingeniería Eléctrica - Electrónica
2	1º-1	INGENIERÍA DE CONTROL	Sistemas de Control	6	3	3	Control de procesos por computador.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
2	1º-2		Control no lineal y multivariable	6	3	3	Control no lineal, multivariable y jerárquico. Control adaptativo.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
2	1º-1	MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS	Modelización Matemática de Sistemas Dinámicos	4.5	3	1.5	Descripción matemática de sistemas. Realización. Técnicas de modelado.	- Matemática Aplicada - Ingeniería de Sistemas y Automática
2	2º-1		Simulación de Sistemas Dinámicos	4.5	3	1.5	Identificación y estimación de parámetros. Lenguajes y técnicas de simulación de sistemas continuos y discretos.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Matemática Aplicada
2	1º-2	OPTIMIZACIÓN Y CONTROL ÓPTIMO	Optimización y Control Óptimo	6	3	3	Métodos de optimización y control óptimo. Programación matemática. Técnicas numéricas.	- Matemática Aplicada - Ingeniería de Sistemas y Automática - Estadística e Investigación Operativa

1. MATERIAS TRONCALES								
Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad, en su caso, organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ clínicos		
2	2º-2	PROYECTOS	Proyectos	6	3	3	Metodología, organización y gestión de proyectos.	- Proyectos de la Ingeniería - Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
2	1º-2	SISTEMAS DE PERCEPCIÓN	Sistemas de Percepción	6	3	3	Sensores. Técnicas de procesamiento. Reconocimiento de patrones. Integración sensorial.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial - Tecnología Electrónica - Teoría de la Señal y Comunicaciones
2	1º-2	SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTEGRADOS	Sistemas de Producción Integrados	6	3	3	Diseño y fabricación asistido por computador. Sistemas integrados de diseño y fabricación. Automatización de la producción. Planificación e integración de la información.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Organización de Empresas
2	1º-1	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES	Sistemas Electrónicos Digitales	6	3	3	Técnicas electrónicas digitales. Microprocesadores. Sistemas VLSI.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores - Tecnología Electrónica
2	1º-2	SISTEMAS INFORMÁTICOS EN TIEMPO REAL	Sistemas Informáticos en Tiempo Real	6	3	3	Computadores, interfaces y redes. Lenguajes y sistemas operativos en tiempo real.	- Lenguajes y Sistemas Informáticos - Ingeniería de Sistemas y Automática - Arquitectura y Tecnología de Computadores
2	1º-1	SISTEMAS MECÁNICOS	Sistemas Mecánicos	6	3	3	Cadenas cinemáticas. Dinámicas de mecanismos articulados y transmisiones.	- Ingeniería Mecánica

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CARTAGENA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE  
INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)							
Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
2	1º-2	TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO ELECTRÓNICO	6	3	3	Técnicas de análisis de sistemas electrónicos. Metodología de diseño. Herramientas de soporte al análisis y diseño.	- Electrónica - Tecnología Electrónica

**2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)**

Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/Clínicos		
2	1º-1	INGENIERÍA DE LOS MICROPROCESADORES	6	3	3	Componentes del sistema microprocesador. Familias microprocesadoras comerciales. Microcontroladores. Desarrollo de sistemas basados en microprocesadores.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores - Electrónica - Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
2	2º-1	CONTROL AVANZADO	7.5	4.5	3	Control en variables de estado. Control robusto.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
2	1º-1	INGENIERÍA DE FABRICACIÓN	4.5	3	1.5	Planificación y gestión de sistemas productivos (CAPP). Control numérico. Sistemas de fabricación automáticos rígidos y flexibles.	- Ingeniería de los Procesos de Fabricación
2	2º-2	PROYECTO FIN DE CARRERA	6	0	6	Elaboración de un Proyecto o Trabajo Fin de Carrera como ejercicio integrador de síntesis.	Todas las que figuran en las asignaturas troncales y obligatorias del Plan de Estudios

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.

(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

**ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios**

UNIVERSIDAD

POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE**

**INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

Denominación (2)	Créditos			Breve descripción del contenido	Vinculación a Áreas de Conocimiento (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/Clínicos		
ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	6	3	3	Sistemas productivos. Aplicaciones informáticas de gestión.	- Organización de Empresas
DISEÑO CON C.I. ANALÓGICOS AVANZADOS	4.5	3	1.5	Diseño con C.I. analógicos de última generación. Módulos híbridos y subsistemas de uso industrial.	- Tecnología Electrónica - Electrónica
CONTROL INTELIGENTE DE PROCESOS	4.5	3	1.5	Control borroso. Aplicaciones industriales de las redes neuronales. Sistemas expertos en control y planificación.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
SIMULACIÓN DE DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS	4.5	3	1.5	Caracterización física de las estructuras elementales y dispositivos electrónicos. Modelos de dispositivos para simulación. Tipos de análisis en simulación de circuitos.	- Electrónica - Tecnología Electrónica
CINEMÁTICA Y DINÁMICA DE ROBOTS	4.5	3	1.5	Estructura y caracterización de los mecanismos activos y los robots. Análisis cinemático y dinámico del robot.	- Ingeniería Mecánica - Ingeniería de Sistemas y Automática - Matemática Aplicada
FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS DE LA MICROELECTRÓNICA	4.5	3	1.5	Procesos microelectrónicos. Tecnologías bipolares y MOS. Circuitos lógicos avanzados. Tecnologías especiales de memorias.	- Electrónica - Tecnología Electrónica
INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE POTENCIA.	4.5	3	1.5	Tecnología de equipamientos de instalaciones electrónicas industriales.	- Tecnología Electrónica - Electrónica

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

24

- curso

<b>3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)</b>				Créditos totales para optativas (1)	
Denominación (2) Segundo Curso	Créditos			Breve descripción del contenido	Vinculación a Áreas de Conocimiento (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS	6	3	3	Tecnologías de comunicación. Arquitecturas de comunicación. Protocolos Programación para comunicaciones.	24
COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICAS	6	3	3	Aspectos avanzados en álgebra matricial y análisis matemático. Aplicaciones relevantes en el marco de la titulación.	-
INTERFASES Y PERIFÉRICOS INDUSTRIALES	4.5	3	1.5	Métodos de entrada y salida. Interfases normalizadas. Buses normalizados de conexión y periféricos para control industrial.	-
VISIÓN POR COMPUTADOR	4.5	3	1.5	Adquisición y preprocesamiento de imágenes. Segmentación. Caracterización y reconocimiento de formas. Interpretación de escenas.	-
ESTRUCTURA DE LOS COMPUTADORES	4.5	3	1.5	Niveles de descripción y metodologías de diseño de los computadores. Unidades funcionales. Arquitecturas paralelo.	-
SISTEMAS ROBOTIZADOS	4.5	3	1.5	Interacción del robot con el entorno. Generación automática de trayectorias. Coordinación de robots. Sistemas automatizados de almacenamiento. Sistemas automatizados de transporte. Robots móviles.	-
CONTROL DISTRIBUIDO	4.5	3	1.5	Coordinación del control. Control subóptimo. Control tolerante a fallos en componentes.	-
PROGRAMACIÓN CONCURRENT	4.5	3	1.5	Problemas clásicos entre procesos. Exclusión mutua. Semáforos. Lenguajes para programación concurrente.	-
MÉTODOS NUMÉRICOS PARA EL PROCESADO DE SEÑALES	4.5	3	1.5	Interpolación multidimensional. Aproximación de funciones. Métodos avanzados para el análisis de señales discretas.	-
SISTEMAS ELECTRÓNICOS PARA COMUNICACIONES	4.5	3	1.5	Técnicas y sistemas de modulación y demodulación lineal y no lineal. Modulación analógica de impulsos. Codificación y transmisión de muestras cuantificadas.	-

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

**ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

UNIVERSIDAD: POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE (1) INGENIERO EN AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA INDUSTRIAL
2. ENSEÑANZAS DE SOLO 2º CICLO (2)
3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS (3) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
4. CARGA LECTIVA GLOBAL 150 CRÉDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CRÉDITOS DE LIBRE CONFIGURACIÓN (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO							
II CICLO	1	52.5	16.5	0	15		15
	2	28.5	13.5	24			66
<b>TOTAL</b>							<b>150</b>

(1) Se indicará lo que corresponda.

(2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4º del R.D. 1497/87 (de 1º ciclo, de 1º y 2º ciclo, de sólo 2º ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

(3) 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 las enseñanzas por dicho Centro.

(4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del título de que se trate.

(5) 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 TÍTULO  SI  (6) PROYECTO FIN DE CARRERA

6.  SI SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:  
 (7)  SI PRÁCTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PÚBLICAS O PRIVADAS, ETC.  
 SI TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS  
 SI ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD  
 SI OTRAS ACTIVIDADES

- EXPRESIÓN, EN SU CASO, DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS: Ver pag. 2B Anexo 3  
 - EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) Ver pag. 2B Anexo 3

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS: (9)

- 1.º CICLO  AÑOS  
 - 2.º CICLO  2 AÑOS (≠4 SEMESTRES)

8. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRÁCTICOS/ CLÍNICOS
1º-1	33	18	15
1º-2	36	18	18
2º-1	34.5	19.5	15
2º-2	31.5	15	16.5

(6) SI o NO. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.

(7) SI o NO. Es decisión potestativa 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.

**- Prácticas en empresas, instituciones públicas o privadas, etc.:**

La equivalencia será de 30 horas de prácticas por crédito.

**- Trabajos realizados en Departamentos:**

La equivalencia será de 25 horas de trabajo por crédito.

**- Estudios realizados en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad:**

Los créditos correspondientes se computarán en las condiciones que se establezcan en dichos convenios.

**- Otras actividades:**

Entrarán en este apartado aquellas actividades que la Junta de Gobierno, a propuesta de la Junta de Centro, apruebe como créditos de libre elección.

**II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:

- a) 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.
- b) 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).
- c) Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º.2, 4º R.D. 1497/87).
- d) 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).

2. 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.

3. 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.

**1.a. Régimen de acceso a los estudios de sólo 2º ciclo de Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial**

De conformidad con la Orden del Ministerio de Educación y Ciencia de 10 de Diciembre de 1993 por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo y los complementos de formación para el acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, podrán acceder directamente a estas enseñanzas en la Universidad Politécnica de Cartagena quienes acrediten el cumplimiento de alguna de las siguientes condiciones:

1.a.1. Haber superado íntegramente el primer ciclo del Título de Ingeniero Industrial establecido por Real Decreto 921/1992, de 17 de Julio, habiendo cursado las correspondientes enseñanzas conforme a un Plan de Estudios homologado de acuerdo con las Directrices Generales propias aprobadas en dicho Real Decreto 921/1992.

1.a.2. Cumplir todos los requisitos para la obtención del Título de Ingeniero Técnico en Electrónica Industrial establecido por Real Decreto 1403/1992 de 20 de Diciembre, habiendo cursado las correspondientes enseñanzas conforme a un Plan de Estudios homologado de acuerdo con las Directrices Generales propias aprobadas en el mismo Real Decreto 1403/1992.

De conformidad con la Orden del Ministerio de Educación y Ciencia de 10 de Diciembre de 1993 por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo y los complementos de formación para el acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, podrán acceder, tras superar los complementos de formación que determine la Universidad, a estas enseñanzas quienes acrediten el cumplimiento de alguna de las siguientes condiciones:

1.a.3. Cumplir todos los requisitos para la obtención del Título de Ingeniero Técnico en Electricidad establecido por Real Decreto 1402/1992 de 20 de Diciembre, habiendo cursado las correspondientes enseñanzas conforme a un Plan de Estudios homologado de acuerdo con las Directrices Generales propias aprobadas en el mismo Real Decreto 1402/1992.

1.a.4. Cumplir todos los requisitos para la obtención del Título de Ingeniero Técnico en Sistemas Electrónicos establecido por Real Decreto 1451/1991 de 30 de Agosto, habiendo cursado las correspondientes enseñanzas conforme a un Plan de Estudios homologado de acuerdo con las Directrices Generales propias aprobadas en el mismo Real Decreto 1451/1991

**1.b. Ordenación temporal del aprendizaje.**

1.b.1. Las enseñanzas se realizarán dentro de los períodos habilitados por la Universidad, conforme a las normas que sobre permanencia y matriculación estén en vigor al inicio de cada año académico y de acuerdo con el orden temporal indicado en el siguiente cuadro, en el que no figuran los créditos "no asignados a curso concreto" de Libre Configuración, a los que se refiere el próximo apartado 1.b.2., ya que los alumnos pueden obtener dichos créditos a lo largo de sus estudios en la Universidad Politécnica de Cartagena.

Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer Semestre	Cuarto Semestre
Sistemas de Control (6)	Control no lineal y multivariable (6)	Control Avanzado (7.5)	Proyectos (6)
Sistemas Mecánicos (6)	Optimización y Control Óptimo (6)	Control y Programación de Robots (6)	Proyecto Fin de Carrera (6)
Modelización Matemática de Sistemas Dinámicos (4.5)	Sistemas Informáticos en Tiempo Real (6)	Simulación de Sistemas Dinámicos (4.5)	
Sistemas Electrónicos Digitales (6)	Sistemas de Producción Integrados (6)	Electrónica Industrial (6)	Bloque de optativas de 19.5 créditos
Ingeniería de Fabricación (4.5)	Sistemas de Percepción (6)	Sistemas Electrónicos y Electrónicos Industriales (6)	
Ingeniería de los Microprocesadores (6)	Técnicas de Análisis y Diseño Electrónico (6)	Asignatura optativa de 4.5 créditos	
	33	36	34.5
			31.5

1.b.2. Créditos de Libre Configuración.

Para lograr el Título de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial será preciso haber obtenido un mínimo de 15 créditos de Libre Configuración, que cada alumno podrá cursar a lo largo de sus estudios dentro de las normas que a tal efecto establezca la Universidad.

Los créditos de las asignaturas de libre configuración se computarán por la carga lectiva que tengan asignada en sus respectivos planes de estudio.

1.b.3. Prerrequisitos e incompatibilidades.

No existen de carácter específico, salvo los que puedan derivarse de las normas generales de matriculación que establezca la Universidad.

La elección de asignaturas de libre configuración correspondientes a otras titulaciones de la Universidad podrá condicionarse a la acreditación de los conocimientos básicos necesarios para su seguimiento, y al cumplimiento de los correspondientes requisitos de acceso que establezca la Universidad.