

4.5 Curso de adaptación para el acceso de titulados en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electrónica Industrial

4.5.1 Justificación y adecuación de competencias

Es importante empezar por recordar que, tal como se menciona en el apartado 2.2 de esta memoria, la nueva titulación de Graduado o Graduada en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (240 créditos ECTS) englobará el título actual de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial (ITIEA), de tres años (225 créditos antiguos¹), incorporando contenidos y competencias adicionales, como alguna de las que se incluyen actualmente en la titulación de Ingeniería Industrial, especialidad Electrónica y Automática, asimismo en proceso de extinción. En relación con los estudios de Ingeniería Técnica Industrial, hay que tener en cuenta que los créditos mencionados no se corresponden con los actuales créditos ECTS ligados al trabajo del estudiante, sino que se relacionan con el número de horas de clase, con una equivalencia de 1 crédito = 10 horas lectivas. Por tanto, los estudios de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electrónica Industrial tienen, como media, una carga de 75 créditos/curso, mientras que los estudios de Grado deben tener una carga media de 60 créditos ECTS/curso, tal como establece el Real Decreto 1393/2007. Se puede, por tanto, considerar que existe una equivalencia de 1 ECTS = 1,25 créditos antiguos, de forma que los titulados en Ingeniería Técnica Industrial pueden acreditar haber superado aproximadamente 180 ECTS.

Teniendo en cuenta lo anterior, para obtener el título de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, un titulado en Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electrónica Industrial, deberá cursar aproximadamente 60 créditos adicionales para completar los 240 créditos ECTS y garantizar la adquisición de las competencias asociadas a este título de Grado.

El curso de adaptación que se propone será aplicable de forma general a todos los titulados en Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electrónica Industrial por cualquier universidad de España. Hay que tener en cuenta que todos los planes de estudio correspondientes a Ingeniería Técnica Industrial se diseñaron basándose en las directrices publicadas en el Real Decreto 1404/1992, que establecía las materias troncales de obligatoria inclusión en todos los planes de estudio que condujesen a la obtención del mencionado título, donde se especificaban asimismo los créditos mínimos asociados.

El diseño del curso de adaptación propuesto se ha basado en la comparación entre las materias troncales aludidas en el párrafo anterior y las materias del título de Grado detalladas en el punto 5 de la memoria. Dicha comparación se plasma en la tabla adjunta.

Extremos a tener en cuenta a la hora de analizar la información recogida en la tabla:

Sólo se han considerado las materias del Grado con contenidos impartidos en asignaturas de carácter obligatorio, que son los asociados a las competencias específicas del título, que se debe garantizar que adquieren todos los titulados. Dichas materias están incluidas en la primera columna de la tabla, mientras que los créditos ECTS asociados de carácter obligatorio se especifican en la segunda columna.

En la tercera columna de la tabla se hace referencia a las competencias específicas del título que desarrolla cada una de las materias, las cuales están enumeradas en el punto 3 de la memoria. Cabe destacar que la denominación CE.07 hace referencia al bloque de formación básica y se desglosa en siete competencias diferenciadas. Del mismo modo, CE.08 hace referencia al bloque común de la rama industrial y se desglosa, a su vez, en 12 competencias. Se comprueba que las materias enumeradas permiten desarrollar todas las competencias específicas del título de Grado.

En las columnas cuarta y quinta se presentan las materias troncales especificadas en el Real Decreto 1404/1992 y los créditos asociados ECTS equivalentes. Estas materias se han ordenado de forma

¹ Algunas universidades han impartido planes de estudios con cargas lectivas ligeramente superiores, como máximo 90 créditos antiguos/curso.

que se relacionen directamente con las materias afines correspondientes al Grado, con el fin de facilitar la comparación y detectar los complementos de formación requeridos para desarrollar todas las competencias específicas del título de Grado.

En el Real Decreto se especifica de forma más detallada el contenido asociado a cada materia troncal, que se ha omitido para simplificar la tabla, pero que se incluye en documento adjunto. Del mismo modo, en el punto 5 de la memoria se detalla el contenido de las materias asociadas al Grado, información ésta que ha sido imprescindible para identificar las lagunas formativas.

En la sexta columna se presentan las asignaturas que se propone que formen parte del curso de adaptación de complementos formativos, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Se observa una insuficiente formación en relación con la competencia *CE.07 Física, mecánica, electromagnetismo, termodinámica fundamental, campos y ondas*. Esta competencia está asociada a la materia denominada Física en el Grado y tiene asociados 24 créditos ECTS, 12 de ellos de formación básica (Física I y II) y 12 de carácter obligatorio (Mecánica, Campos y ondas). Sin embargo, en la troncalidad del título ITIEA aparecen 7,5 créditos asociados *Fundamentos Físicos de la Ingeniería*. Por tanto, para completar la formación en relación con la competencia CE.07 mencionada anteriormente, se deberá cursar las asignaturas Mecánica y Campos y ondas, incluidas en la materia Física del Grado.
- La formación básica en el ámbito de las matemáticas también se considera insuficiente, tal como se deduce de la comparación de los créditos obligatorios. Aunque los descriptores de la competencia *CE.07 Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales*, también están básicamente recogidos en la materia correspondiente del título ITIEA, no hay que olvidar que este título de Grado sustituye asimismo, de alguna forma, al primer ciclo del antiguo título de Ingeniería Industrial y pretende proporcionar a los titulados una sólida formación en las materias básicas, como era tradicional en los estudios de ingeniería superior. Por tanto, para completar la formación en el ámbito de las matemáticas, se propone cursar la asignatura *Ecuaciones Diferenciales* perteneciente a la materia Matemáticas del Grado.
- Se comprueba que la química no aparece en la relación de materias troncales del título ITIEA, por lo que, en principio, no está garantizado que se adquiera la competencia *CE.07 Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Química* del título de Grado. No obstante, se ha comprobado que un porcentaje elevado de los planes de estudios de ITIEA aprobados por las distintas universidades incorporan esta materia como asignatura obligatoria. Por otra parte, en relación con el bloque común a la rama industrial, se detecta que dentro de las materias troncales no aparecen contenidos asociados a la competencia *CE.08 Impacto ambiental, tratamiento y gestión de residuos y efluentes, sostenibilidad*. Esta competencia en el Grado está desarrollada en la materia *Ingeniería del medio ambiente*, que, por tanto, deberá formar parte de los complementos formativos. Esta materia desarrolla asimismo la competencia CE.07 aludida, por lo que se considera que no es necesario incluir otra asignatura adicional de Química Fundamental.
- En relación con el bloque común a la rama industrial (CE.08), se detecta que dentro de las materias troncales no aparecen contenidos asociados a las siguientes competencias *CE.08 Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Ciencia, química y tecnología de materiales, CE.08 Termodinámica aplicada, CE.08 Mecánica de fluidos, CE.08 Resistencia de materiales, CE.08 Sistemas de producción y fabricación*. Para poder garantizar la adquisición de dichas competencias, el alumno deberá cursar: *Fundamentos y tecnología de materiales, Termodinámica, Introducción Ingeniería Fluidomecánica, Elasticidad y Resistencia de materiales I y Sistemas productivos, fabricación y métodos de calidad*. Esta última asignatura garantizará asimismo la adquisición de la competencia *CE.20 Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad*.
- En relación con las competencias *CE.08 Teoría de circuitos y máquinas eléctricas* y *CE.09 Poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de electrotecnia* se considera imprescindible un complemento formativo a la vista de los descriptores de la materia de ITIEA y de los créditos asignados, de forma que el estudiante deberá cursar la

asignatura *Máquinas e instalaciones eléctricas* para garantizar la adquisición de dichas competencias.

- El resto de las competencias que pueden considerarse de tecnología específica en relación con los sistemas electrónicos (CE.10, 11, 13, 14, 15, 16), la formación se ajusta bastante a lo requerido en el Grado, teniendo en cuenta las cinco materias troncales que aparecen como obligatorias en el RD 1403/92 y que suponen una carga de aproximadamente 30 ECTS. No obstante, para garantizar la adquisición de la competencia CE.13, *Poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de automática básica, modelado y simulación de sistemas*, se deberá cursar la asignatura *Simulación de Sistemas* incluida en la materia *Sistemas electrónicos* del Grado.
- Finalmente, para completar la formación en relación con la competencia CE.12 *Poseer, comprender y tener capacidad para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de sistemas robotizados*, se deberá cursar la asignatura *Control de Sistemas Robotizados*, incluida en la materia *Sistemas de Automática y Control* del Grado. El resto de las competencias específicas asociadas a dicha materia (CE.12, 17,18,19) están suficientemente garantizadas con las materias troncales del título ITIEA.
- Por último, teniendo en cuenta que todos los titulados en Ingeniería Técnica Industrial especialidad Electrónica Industrial han realizado un *Proyecto Fin de Carrera*, con carácter obligatorio, para obtener la titulación de Grado no es necesario que realicen el *Trabajo Fin de Grado*, dado que las competencias asociadas (CE.01/02) se consideran adquiridas, no siendo necesario formación complementaria.

4.5.2 Plan de estudios del curso de adaptación

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el apartado anterior, la propuesta final del plan de estudios del curso de adaptación que deben cursar los Ingenieros Técnicos Industriales, especialidad Electrónica Industrial, para obtener el título de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática², es el siguiente:

ASIGNATURA	Créd. ECTS	Curso en que se imparte en la titulación de Grado	Semestre
<i>Mecánica</i>	6	1º curso	2º semestre
<i>Ecuaciones diferenciales</i>	6	1º curso	2º semestre
<i>Fundamentos y Tecnología de Materiales</i>	5	1º curso	2º semestre
<i>Campos y Ondas</i>	6	2º curso	1º semestre
<i>Introducción Ingeniería Fluidomecánica</i>	5	2º curso	2º semestre
<i>Elasticidad y Resistencia de materiales I</i>	5	2º curso	2º semestre
<i>Termodinámica</i>	5	2º curso	2º semestre
<i>Simulación de Sistemas</i>	5	3º curso	1º semestre
<i>Sistemas productivos, Fabricación y métodos de Calidad</i>	5	3º curso	2º semestre
<i>Máquinas e instalaciones eléctricas</i>	5	3º curso	1º semestre
<i>Ingeniería del Medio ambiente</i>	5	4º curso	1º semestre
<i>Control de Sistemas Robotizados</i>	5	4º curso	1º semestre

² Todas las asignaturas recogidas en la tabla se imparten en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática.

COMPLEMENTOS FORMATIVOS PARA OBTENER EL GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA a partir de ING.TÉC. INDUSTRIAL esp. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Grado / MATERIAS	Créd. OB.	Competencias	Ing.Técnica / Materias troncales	ECTS≈ equiva- lentes	COMPLEMENTO FORMATIVO	Créd.
Física	24	CE.07	Fundamentos físicos de la ingeniería	7,5	Mecánica	6
					Campos y Ondas	6
Informática	6	CE.07	Fundamentos de Informática	6,5	no se requiere	-
Matemáticas	24	CE.07	Fundtos. matemáticos Ingeniería	10	Ecuaciones Diferenciales	6
Fundamentos Gestión Empresarial	6	CE.07, CE.08	Administración Empresas, organización	5	no se requiere	-
Estadística	6	CE.07	Métodos Estadísticos Ing.	5	no se requiere	-
Expresión Gráfica	6	CE.07	Expresión gráfica diseño asistido ord.	5	no se requiere	-
Química	6	CE.07	-	-	Ingeniería del Medio Ambiente	5
Ingeniería del Medio Ambiente	5	CE.08	-	-		
Fund. y tecnología de materiales	6	CE.08		-	Fundamentos y Tecnología de Materiales	5
Ingeniería Fluidomecánica	10	CE.08		-	Introducción Ingeniería Fluidomecánica	5
Termodinámica Aplicada	15	CE.08		-	Termodinámica	5
Resistencia de materiales	5	CE.08		-	Elasticidad y Resistencia de Materiales I	5
Sist. productivos, fabricación y mét.calidad	5	CE.08,CE.20		-	Sist. productivos, fabric. y mét.calidad	5
Máquinas y mecanismos	5	CE.08	Sistemas mecánicos	5	no se requiere	-
Sistemas eléctricos: teoría circuitos, máquinas e instalaciones eléctricas	10	CE.08,CE.09	Teoría de circuitos	5	Máquinas e instalaciones eléctricas	5
Sistemas electrónicos: Electrónica analógica, digital, de potencia, industrial, simulación sistemas...	40	CE.08,10,11,13, CE.14,15,16	Tecnología electrónica	7,5	Simulación de Sistemas	5
			Electrónica Analógica	5		
			Electrónica Digital	5		
			Electrónica de potencia	5		
			Instrum. Electrónica	7,5		
Sistemas de automática y control	35	CE.12,17,18, CE.19	Regulación automática	7,5	Control de Sistemas Robotizados	5
			Automatización industrial	7,5		
			Informática Industrial	7,5		
Oficina Técnica y Proyectos	5	CE.01,02,03, CE.04,05	Oficina técnica	5	no se requiere	-
Trabajo Fin de Grado	6	CE.01,02	Proyecto Fin de Carrera	5	no se requiere	-
					TOTAL	63

4.5.3 Reconocimiento de créditos del curso de adaptación

Teniendo en cuenta lo recogido en el Real Decreto 861/2010, la formación universitaria no oficial y la experiencia laboral y profesional acreditadas podrán ser también reconocidas y eximirán de cursar una o varias de las asignaturas del curso de adaptación anteriormente citado (hasta un máximo de 36 créditos), siempre que dicha experiencia esté relacionada directamente con las competencias asociadas al título de Grado y en particular a alguna de las asignaturas que conforman dicho curso de adaptación.

4.5.4 Número de plazas ofertadas

Tradicionalmente la UNED no establece un límite en la oferta de plazas para sus enseñanzas de Grado (o equivalentes), utilizando los datos históricos de la titulación de referencia para hacer previsión y planificación de necesidades. No obstante, resulta imposible determinar, ni siquiera prever, para un curso de estas características y en la coyuntura en que nos encontramos en estos momentos, la posible demanda social de plazas, por lo que en este caso no se descarta la posibilidad de introducir una cierta limitación de la oferta de las mismas. Esta decisión debería ser adoptada, en su caso, por el Consejo de Gobierno de la UNED y en el número que este órgano colegiado estime posible para cada curso académico concreto en función de la disponibilidad de recursos

4.5.5 Modalidad de enseñanza-aprendizaje, profesorado y recursos materiales

La modalidad de enseñanza – aprendizaje será *a distancia*, con los matices que se detallan en el apartado 1.3 de la memoria.

El profesorado y los recursos materiales se corresponden con los descritos en los apartados 6 y 7, dado que el plan de estudios del curso de adaptación se ha configurado en base a asignaturas que, a su vez, forman parte del plan de estudios del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Los estudiantes del curso de adaptación cursarán las materias en las mismas condiciones que el resto de los alumnos del Grado.

4.5.6 Calendario de adaptación

Teniendo en cuenta el cronograma de implantación de la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática expuesto en el apartado 10.1 y el mayoritario régimen de dedicación parcial que se prevé tengan los estudiantes de este curso de adaptación, el calendario se ajustará a los plazos de implantación de las asignaturas dentro del Grado. Así en el curso 2011/12, se podrán cursar 10 de las 12 asignaturas del curso de adaptación, concretamente las que se imparten en los cursos 1º, 2º y 3º del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. En el curso 2012/13 se ofertarán la totalidad de las asignaturas que conforman el curso de adaptación.