

ANEXO I

PROPUESTA PARA LA PROGRAMACIÓN CONJUNTA DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y GRADO EN INGENIERÍA DE ENERGÍAS RENOVABLES Y TECNOLOGÍAS DEL HIDRÓGENO

La programación conjunta presentada se diseña para establecer el programa curricular que asegure la obtención del título de Grado en Ingeniería Eléctrica de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y el del título de Grado en Ingeniería de Energías Renovables y Tecnología del Hidrógeno de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

1.- La gestión de los expedientes administrativos

La gestión de los expedientes administrativos del estudiantado matriculado en la programación conjunta será realizada por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

2.- El número de plazas ofertadas en la programación conjunta

Se ofertan 10 plazas para alumnos de nuevo ingreso en el curso 2025/26 que, en función de la demanda, podrán ser modificadas en los sucesivos cursos académicos.

3.- Justificación de la propuesta

El Grado en Ingeniería Eléctrica surge ante la necesidad de adaptar la titulación de Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electricidad, que habilita para el ejercicio de la profesión regulada. Esta titulación tiene como destino el trabajo en la Gestión de los Sistemas Eléctricos de Potencia, Instalaciones y Accionamientos Eléctricos y en Transporte y Distribución de la Energía Eléctrica. Los egresados en esta titulación deben cubrir también los campos emergentes que cada vez tienen más incidencia en la sociedad actual, como son la tracción eléctrica y las energías renovables, particularmente la generación de energía eléctrica en sistemas eólicos y fotovoltaicos, áreas con una gran y notable expansión en nuestro país en los últimos años y con una progresión futura cada vez mayor.

La propuesta de este título se basa en el cumplimiento del Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (ANECA, 2006), en la que se establece una formación común para todos los grados de esta rama del conocimiento. De esta forma se establecen 60 créditos de formación Básica y 60 créditos de Formación Común a todas las titulaciones de la Rama Industrial.

Por otro lado, uno de los retos tecnológicos probablemente más importante que tiene la sociedad actual es el desarrollo de un sistema energético sostenible con un suministro que asegure las crecientes necesidades de energía, preservando a la vez el medio ambiente. La educación superior y la investigación en el área de la ciencia y la ingeniería de la energía y, particularmente, en las tecnologías para una mayor eficiencia en la conversión y utilización de la energía, son hoy día exigencias imperiosas para hacer frente al problema de un uso sostenible de la energía. La demanda de profesionales especializados en ingeniería de energías renovables y tecnologías del hidrógeno, con un amplio espectro de conocimientos y competencias, presenta una tendencia creciente, que no queda suficientemente cubierta con las titulaciones existentes hasta ahora. Esta necesidad manifestada desde el sector empresarial y académico ha tenido ya respuesta en otros países como Estados Unidos, Alemania, Francia, Dinamarca, Reino Unido o Italia. Por ello, resulta de gran interés proporcionar desde las Universidades la adecuada formación en la comprensión del problema energético actual y, sobre todo, la capacidad y la preparación técnica para afrontar este reto por parte de profesionales con una sólida base de conocimientos y destrezas en los temas de energía. La formación debe ser necesariamente multidisciplinar y con una visión de conjunto, en la que se consideren aspectos técnicos y económicos, fundamentalmente, y se aborden cuestiones relacionadas con la eficiencia energética, tecnologías de producción en las nuevas fuentes de energía renovables, sistemas de almacenamiento, tecnologías del hidrógeno, transporte y distribución, puesta en marcha y operación de instalaciones, mercados energéticos, etc.

De la misma forma que en el Grado en Ingeniería Eléctrica, para la realización del plan de estudios de la titulación de Grado en Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno se ha tomado como base la Formación Básica y Común correspondiente a las titulaciones de Grado de la Rama Industrial. De esta forma, ambas titulaciones tienen un mismo núcleo de 120 créditos correspondientes a los bloques de Formación Básica y Común.

Desde el punto de vista de la formación específica de las dos titulaciones, ambas comparten materias relacionadas con tecnologías específicas, como puede ser el estudio de las centrales eléctricas o del sistema eléctrico de potencia que hace que en la práctica estas dos titulaciones compartan un alto porcentaje de materias y competencias. Esto ha provocado que, en la actualidad, exista un importante número de alumnos de último curso que simultanean los estudios de ambas titulaciones.

Desde el punto de vista de la empleabilidad hay que tener en cuenta, que hoy en día, cada vez es más común la búsqueda de un profesional formado en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica y en el de las Energías Renovables y Tecnologías de Hidrógeno. Existe una fuerte demanda de titulados en las empresas que se dedican a la generación, transporte y distribución de energía eléctrica y en aquellos temas relacionados con las transformaciones energéticas, principalmente, procedente de energías renovables. Actualmente no existe una única titulación que cubra esta demanda. Por tanto, un egresado con

competencias en los dos grados tendría un perfil profesional con un alto grado de empleabilidad.

Finalmente, hay que resaltar que, sólo la titulación del grado en Ingeniería Eléctrica habilita para el ejercicio de una profesión regulada, en este caso la correspondiente al Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Electricidad, con lo que además de las competencias en Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno, estos titulados adquieren las atribuciones profesionales establecidas en la legislación española (Ley 12/1986, de 1 de abril) correspondientes al Graduado en Ingeniería Eléctrica.

Por todo ello, se presenta una propuesta coherente para la titulación conjunta de Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno.

4.- Estructura de las enseñanzas

Se estructura el plan de estudios en cinco cursos académicos en los que el alumno cursará un total de 273 créditos para obtener los dos títulos.

Tabla 1. Distribución del Plan de Estudios en créditos ECTS por tipo de materia

Tipo de Materia	Créditos
Formación Básica	60
Obligatorias	189
TFG	24
Total	273

La distribución del plan de estudios de la titulación conjunta de Graduado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno se realiza teniendo en cuenta que las materias comunes se cursarán en la titulación de Grado en Ingeniería Eléctrica, siendo estas asignaturas reconocidas en la titulación de Grado en Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno. El resto de las asignaturas se distribuye de forma que las materias específicas de ambas titulaciones, que requieren el conocimiento previo de otras, se cursen en los últimos cursos de la titulación conjunta.

Tabla 2. Esquema del Plan de estudios

PRIMER CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas I	B	6	Matemáticas/ Formación Básica	Ing. Eléctrica

Física I	B	6	Física/Formación Básica	Ing. Eléctrica
Expresión Gráfica	B	6	Expresión Gráfica/ Formación Básica	Ing. Eléctrica
Química	B	6	Química/ Formación Básica	Ing. Eléctrica
Fundamentos de Ingeniería Eléctrica	O	6	Electrotecnia/ Formación Común	Ing. Eléctrica

PRIMER CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas II	B	6	Matemáticas/ Formación Básica	Ing. Eléctrica
Física II	B	6	Física/Formación Básica	Ing. Eléctrica
Fundamentos de Informática	B	6	Informática/ Formación Básica	Ing. Eléctrica
Gestión y Organización de Empresas	B	6	Empresa/ Formación Básica	Ing. Eléctrica
Electrónica Industrial	O	6	Electrónica/ Formación Común	Ing. Eléctrica

SEGUNDO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas III	B	6	Matemáticas/ Formación Básica	Ing. Eléctrica
Termotecnia	O	6	Termotecnia/ Formación Común	Ing. Eléctrica
Ciencia de los Materiales	O	6	Ciencia e Ingeniería de los Materiales/ Formación Común	Ing. Eléctrica
Teoría de Circuitos	O	6	Tec. Esp. Com./ Obligatorio Complementario (Eléctrica)	Ing. Eléctrica

Máquinas Eléctricas I	O	6	Máquinas Eléctricas/ Tecn. Especifica: Electricidad	Ing. Eléctrica
-----------------------	---	---	---	----------------

SEGUNDO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Matemáticas IV	B	6	Matemáticas/ Formación Básica	Ing. Eléctrica
Mecánica de Fluidos	O	6	Mecánica de Fluidos/ Formación Común	Ing. Eléctrica
Resistencia de Materiales	O	6	Resistencia de Materiales/ Formación Común	Ing. Eléctrica
Sistemas de Producción de Energía Eléctrica	O	6	Ingeniería de Fabricación/Formación Común	Ing. Eléctrica
Máquinas Eléctricas II	O	6	Tecn. Esp. Com./ Obligatorio Complementario (Eléctrica)	Ing. Eléctrica

TERCER CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Automatización e Instrumentación Industrial	O	6	Automática/Formación Común	Ing. Eléctrica
Fundamentos de Teoría de Máquinas y Mecanismos	O	6	Máquinas y Mecanismos/ Formación Común	Ing. Eléctrica
Control de Máquinas Eléctricas	O	6	Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos/Tecn. Especifica: Electricidad	Ing. Eléctrica
Sistemas Eléctricos de Potencia	O	6	Sistemas Eléctricos de Potencia/ Tecn. Especifica: Electricidad	Ing. Eléctrica

Instalaciones Eléctricas I	O	6	Instalaciones de Baja y Media Tensión/ Tecn. Específica: Electricidad	Ing. Eléctrica
----------------------------	---	---	---	----------------

TERCER CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Instalaciones Eléctricas II	O	6	Tecn. Esp. Comp./ Obligatorio Complementario (Eléctrica)	Ing. Eléctrica
Regulación Automática	O	6	Regulación Automática/ Tecn. Específica: Electricidad	Ing. Eléctrica
Transporte de Energía Eléctrica	O	9	Instalaciones de Alta Tensión/ Tecn. Específica: Electricidad	Ing. Eléctrica
Centrales Eléctricas	O	9	Centrales Eléctricas/ Tecn. Específica: Electricidad	Ing. Eléctrica

CUARTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Explotación y Control de Sistemas Eléctricos de Potencia	O	6	Tecn. Esp. Com/ Obligatorio Complementario (Eléctrica)	Ing. Eléctrica
Subestaciones y Centros de Transformación	O	6	Tecn. Esp. Com/ Obligatorio Complementario (Eléctrica)	Ing. Eléctrica
Proyectos	O	6	Proyectos/Formación Común	Ing. Eléctrica

Parques Eólicos	O	6	Parques Eólicos/Tecnología Específica: Energética	Ing. E.R. y Tecn. Hidrógeno
Producción y Transporte de Hidrógeno	O	6	Tecn. Esp. Comp/Obligatorio Complementario Energética	Ing. E.R. y Tecn. Hidrógeno

CUARTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Tecnología Energética	O	9	Tecn. Energética/Tecnología Específica: Eléctrica, Energética	Ing. E.R. y Tecn. Hidrógeno
Instalaciones Solares Térmicas	O	6	Inst. Solares Térmicas/Tecn. Específica: Energética	Ing. E.R. y Tecn. Hidrógeno
Instalaciones Solares Fotovoltaicas	O	6	Inst. Solares Foto/Tecn. Específica: Energética	
Aplicaciones Energéticas del Hidrógeno	O	6	Tecn. Esp. Comp/Obligatorio Complementario Energética	Ing. E.R. y Tecn. Hidrógeno

QUINTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Generación Distribuida	O	6	Tecn. Esp. Comp/Obligatorio Complementario Energética	Ing. E.R. y Tecn. Hidrógeno
Control y Optimización de Instalaciones de Energías Renovables	O	6	Tecn. Esp. Comp/Obligatorio Complementario Energética	Ing. E.R. y Tecn. Hidrógeno
Trabajo Fin de Grado	O	12	Tecnología Específica: Energética	Ing, E.R. y Tecn. Hidrógeno

QUINTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Trabajo Fin de Grado	O	12	Tecnología Específica: Eléctrica	Ing. Eléctrica

En virtud de los Acuerdos adoptados por la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades recogidos en el Acta de la sesión celebrada el 23 de septiembre de 2008 y de la Resolución de 16 de junio de 2008 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Huelva sobre contenidos comunes mínimos de las Enseñanzas de Grado, así como de la Circular de 10 de junio de 2010 de la Dirección General de Universidades de la Junta de Andalucía, los estudiantes que cursen esta titulación conjunta deberán acreditar, antes de la obtención del título, un nivel mínimo de Inglés u otra segunda lengua equivalente al B1.

6.- Desarrollo, presentación y defensa TFG/TFM

El Trabajo Fin de Grado debe ser original y presentar y defender ante un tribunal Universitario. Consistirá en un trabajo en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Eléctrica y otro en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno. Ambos trabajos deben sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Los trabajos han de evaluarse y calificarse por separado para cada titulación, en función de las competencias evaluables en cada una de éstas.

7.- Coordinación de la programación conjunta

La Comisión de Coordinación estará formada por los siguientes miembros:

- Presidente de la Comisión de Garantía de Calidad del Grado en Ingeniería Eléctrica, que la presidirá.
- Presidente de la Comisión de Garantía de Calidad del Grado en Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno
- Coordinador del Grado en Ingeniería Eléctrica
- Coordinador del Grado en Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno
- Representante del Personal de Administración y Servicios
- Representante del alumnado

8.- Reconocimiento de créditos

Tabla de reconocimiento entre el título de Grado en Ingeniería Eléctrica y el Grado en Ingeniería de Energías Renovables y Tecnologías del Hidrógeno que se aplicará en la titulación conjunta.

Las asignaturas que aparecen sombreadas son las que cursa el alumno en la titulación conjunta.

Tabla 4. Reconocimiento de créditos entre ambos títulos

GRADO ING. ELÉCTRICA			GRADO ING. ENERGÉTICA	
MÓDULO	ASIGNATURAS	ECTS	ASIGNATURAS	ECTS
Formación Básica (60 Créditos)	Matemáticas I	6	Matemáticas I	6
	Matemáticas II	6	Matemáticas II	6

	Matemáticas III	6	Matemáticas III	6
	Matemáticas IV	6	Matemáticas IV	6
	Física I	6	Física I	6
	Física II	6	Física II	6
	Fundamentos de Informática	6	Fundamentos de Informática	6
	Química	6	Química	6
	Expresión Gráfica	6	Expresión Gráfica	6
	Gestión y organización de empresas	6	Gestión y organización de empresas	6
Formación Común a la Rama Industrial (60 ECTS)	Termotecnia	6	Termotecnia	6
	Mecánica de Fluidos	6	Mecánica de Fluidos	6
	Ciencia de los Materiales	6	Ciencia de los Materiales	6
	Fundamentos de Ingeniería Eléctrica	6	Fundamentos de Ingeniería Eléctrica	6
	Electrónica Industrial	6	Electrónica Industrial	6
	Automatización e Instrumentación Industrial	6	Automatización e Instrumentación Industrial	6
	Fundamentos de Teoría de Máquinas y Mecanismos	6	Fundamentos de Teoría de Máquinas y Mecanismos	6
	Resistencia de Materiales	6	Resistencia de Materiales	6
	Sistemas de Producción de Energía Eléctrica	6	Sistemas de Producción de Energía Eléctrica	6
	Proyectos	6	Proyectos	6
Módulo de Tecnologías Específicas	Máquinas eléctricas I	6	Tecnología Eléctrica	6
	Instalaciones eléctricas I	6		
	Sistemas eléctricos de potencia	6	Sistemas Eléctricos de Potencia	6
	Centrales Eléctricas	9	Centrales Eléctricas	9
Módulo Obligatorio Complementario	Explotación y control de sistemas eléctricos de potencia	6	Operación de los sistemas de energía eléctrica	6

Tabla 6. Reconocimiento de la optatividad

GRADO ING. E. R. Y TECN. HIDRÓGENO		GRADO ING. ELÉCTRICA	
ASIGNATURAS	ECTS	ASIGNATURAS	ECTS

Control y Optimización de Instalaciones de Energías Renovables	6	Optatividad Eléctrica	30
Producción y Transporte de Hidrógeno	6		
Generación Distribuida	6		
Instalaciones Solares Fotovoltaicas	6		
Aplicaciones Energéticas del Hidrógeno	6		
Optatividad E. R. y Tecnologías del Hidrógeno	30	Máquinas eléctricas II	6
		Instalaciones eléctricas II	6
		Teoría de Circuitos	6
		Control de Máquinas Eléctricas	6
		Subestaciones y Centros Transformación	6

9.- Reconocimiento de créditos entre Ciclos formativos y la programación conjunta

Los reconocimientos de créditos entre Ciclos Formativos de Grado Superior y los Estudios Universitarios de Grado impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería se solicitarán a iniciativa del alumno, en el plazo establecido al efecto, teniéndose en cuenta que se reconocerán los créditos establecidos para cada Ciclo Formativo y cada una de las titulaciones que forman el doble Grado.