

ANEXO 1

PROPUESTA PARA LA PROGRAMACIÓN CONJUNTA DE LOS TÍTULOS OFICIALES DE GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA Y GRADO EN INGENIERÍA ENERGÉTICA

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 Energética 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 2017/18 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 los recursos energéticos. Así, el Grado en Ingeniería Energética surge ante la necesidad de formar titulados con los fundamentos científicos, tecnológicos y que tengan capacidad para aplicarlos a la formulación y resolución de problemas complejos afines a las actividades profesionales relacionadas con:

- Los recursos energéticos.
- Las tecnologías de generación de energía térmica y eléctrica.
- El aprovechamiento de las diferentes fuentes de energía renovables.
- El almacenamiento, transporte y distribución de la energía.
- La transformación y el uso de la energía.
- El ahorro y la eficiencia energética.
- La gestión de la energía.
- Los mercados energéticos y la gestión de la demanda y la oferta.
- Los aspectos ambientales, económicos, legales y de seguridad en el ámbito energético.

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 Energética 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. Además, ha contribuido a ello que en la Memoria de Verificación del Título de Grado en Ingeniería Energética se ha incluido una tabla de adaptación de asignaturas/materias entre los Grados en Ingeniería Energética y en Ingeniería Eléctrica lo que ha facilitado esta simultaneidad de estudios.

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. 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 Energética, 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 presentamos una propuesta coherente para la titulación conjunta de Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

4.- Estructura de las enseñanzas

Se estructura el plan de estudios en cinco cursos académicos en los que el alumno cursará un total de 279 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
Optativas.....	6
TFG	24
Total	279

La distribución del plan de estudios de la titulación conjunta de Graduado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética 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 Energética. El resto de 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.

Además, se presenta una tabla con la optatividad ofertada de ambos títulos para cubrir los 6 créditos optativos que debe cursar el estudiante.

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	O	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	Ing. Eléctrica
Máquinas Eléctricas I	O	9	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	Tec. 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. Específica: Eléctrica	Ing. Eléctrica
Sistemas Eléctricos de Potencia	O	6	Sistemas Eléctricos de Potencia/ Tecn. Específica: Eléctrica	Ing. Eléctrica
Instalaciones Eléctricas I	O	6	Instalaciones de Baja y Media Tensión/ Tecn. Específica: Eléctrica	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	Tec. Esp. Com/ Obligatorio Complementario (Eléctrica)	Ing. Eléctrica
Regulación Automática	O	6	Regulación Automática/ Tecnología Específica: Eléctrica	Ing. Eléctrica
Transporte de Energía Eléctrica	O	9	Instalaciones de Alta Tensión/ Tecnología Específica: Eléctrica	Ing. Eléctrica
Centrales Eléctricas	O	9	Centrales Eléctricas/ Tecnología Específica: Eléctrica	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	Tec. Esp. Com/ Obligatorio Complementario (Eléctrica)	Ing. Eléctrica
Subestaciones y Centros de Transformación	O	6		Ing. Eléctrica
Proyectos	O	6	Proyectos/Formación Común	Ing. Eléctrica
Parques Eólicos	O	6	Parques Eólicos/Tecnología Específica: Energética	Ing. Energética
Control y Optimización de Instalaciones de Energías Renovables	O	6	Tec. Esp. Comp/ Obligatorio Complementario (Energética)	Ing. Energética

CUARTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Tecnología Energética	O	9	Tec. Energética/ Tecnología Específica: Eléctrica, Energética	Ing. Energética
Instalaciones Solares Térmicas	O	6	Tecnología Específica: Energética	Ing. Energética
Instalaciones Solares Fotovoltaicas	O	6		
Tecnología Nuclear	O	6	Tec. Esp. Comp/ Obligatorio Complementario (Energética)	Ing. Energética

QUINTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la asignatura	Carácter	ECTS	Materia/Módulo	Titulación en la que se cursa
Generación Distribuida	O	6	Tec. Esp. Comp/ Obligatorio Complementario (Energética)	Ing. Energética
Tecnología del Hidrógeno	O	6		
Trabajo Fin de Grado	O	12	TFG/Tecnología Específica: Energética	
Optativa	OP	6	Optativas	

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

Tabla 3. Distribución temporal de asignaturas optativas

QUINTO CURSO (PRIMER CUATRIMESTRE)				
Denominación de la Asignatura	Carácter	ECTS	Titulación en la que se cursa	
Instalaciones Eléctricas Especiales	Optativo	6	Ing. Eléctrica	Optativas
Medidas Eléctricas	Optativo	6	Ing. Eléctrica	
Aprovechamiento Energético de Biomasa	Optativo	6	Ing. Energética	
Optimización matemática en Ingeniería	Optativo	6	Ing. Energética	
Prospección y gestión de recursos energéticos	Optativo	6	Ing. Energética	
Inteligencia Computacional aplicada a la Ingeniería Energética	Optativo	6	Ing. Energética	
Diseño y Control de Acondicionadores de Potencia	Optativo	6	Ing. Energética	
Cálculo de Cimentaciones	Optativo	6	Ing. Eléctrica	
Domótica y Eficiencia en los Edificios	Optativo	6	Ing. Eléctrica	
Topografía	Optativo	6	Ing. Eléctrica	
Prevención de Riesgos Laborales	Optativo	6	Ing. Eléctrica	

QUINTO CURSO (SEGUNDO CUATRIMESTRE)				
Denominación de la Asignatura	Carácter	ECTS	Titulación en la que se cursa	Módulo
Análisis y Síntesis de Redes	Optativo	6	Ing. Eléctrica	Optativas
Luminotecnia	Optativo	6	Ing. Eléctrica	
Sistemas e Instalaciones Inteligentes	Optativo	6	Ing. Energética	
Calor y frío industrial	Optativo	6	Ing. Energética	
Eficiencia energética	Optativo	6	Ing. Energética	
Calidad del Suministro Eléctrico	Optativo	6	Ing. Energética	
Principio Básicos de los Procesos Químicos	Optativo	6	Ing. Eléctrica	
Diseño Industrial	Optativo	6	Ing. Eléctrica	
Impacto Ambiental de Instalaciones Energéticas	Optativo	6	Ing. Energética	
Diseño Mecánico en instalaciones Energéticas	Optativo	6	Ing. Energética	

La oferta de optatividad se completa con prácticas externas en empresas, con un reconocimiento de hasta 6 créditos ECTS, y el reconocimiento académico de un máximo de 6 créditos ECTS por la realización de Actividades Universitarias Complementarias.

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.

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 Energética. Ambos trabajos deben sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las enseñanzas.

El trabajo podrá ser único siempre que se garantice que cubre las competencias y los resultados del aprendizaje que tiene asignados en cada una de las titulaciones. No obstante, el trabajo ha de someterse a una doble evaluación y ha de calificarse por separado para cada titulación, en función de las competencias evaluables en cada una de éstas, aun cuando dicha evaluación puede estar a cargo de un tribunal único integrado por miembros de ambas titulaciones.

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 Energética

Coordinador del Grado en Ingeniería Eléctrica

Coordinador del Grado en Ingeniería Energética

Representante del Personal de Administración y Servicios

Representante del alumnado

5.- Reconocimiento de créditos

Tabla de reconocimiento entre el título de Grado en Ingeniería Eléctrica y el Grado en Ingeniería Energética que será de aplicación en la titulación conjunta.

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

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	6	Centrales Eléctricas	6
Módulo Obligatorio Complementario	Explotación y control de sistemas eléctricos de potencia	6	Operación de los sistemas de energía eléctrica	6

Tabla reconocimiento Optatividad			
GRADO ING. ENERGÉTICA		GRADO ING. ELÉCTRICA	
ASIGNATURAS	ECTS	ASIGNATURAS	ECTS
Control y Optimización de Instalaciones de Energías Renovables	6	Optatividad Eléctrica	24
Tecnología del Hidrógeno	6		
Generación distribuida	6		
Tecnología nuclear	6		
Optatividad Energética	24	Máquinas eléctrica II	6
		Instalaciones eléctricas II	6
		Teoría de Circuitos	6
		Subestaciones y centros de transformación	6

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.