

### PROGRAMA

#### Ingeniería Energética, Química y Ambiental

### COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

Aquellos alumnos que en el título (de máster, de grado o de título de ciclo largo en extinción) que le da acceso al programa de doctorado no hayan cursado créditos de investigación equivalentes a los créditos de investigación procedentes de estudios de máster estarán obligados a realizar complementos de formación hasta completar este número de créditos.

La Comisión Académica del programa de doctorado analizará individualmente cada caso previa consulta al profesorado que haya aceptado la dirección del estudiante, e indicará en su caso, cuáles son las asignaturas de complementos de formación que debe cursar el alumno en función de su perfil de acceso y de la línea de investigación en la que realizará su tesis doctoral.

Con carácter general no se autorizará que el estudiante se matricule en complementos de formación por un número superior a 18 ECTS salvo caso excepcionales en los que se podrá llegar hasta los 24 ECTS.

Estas asignaturas se elegirán según las tablas siguiente entre la oferta de carácter investigador del Máster Universitario de Sistemas de Energía Térmica y/o del Máster Universitario en Ingeniería Ambiental, ambos de la Universidad de Sevilla e impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

#### ASIGNATURAS DEL MÁSTER EN SISTEMAS DE ENERGÍA TÉRMICA

ASIGNATURAS	ALUMNOS QUE DEBERÁN CURSARLAS
Introducción a las plantas de potencia (6 ECTS) C1	Alumnos sin formación en plantas de potencia y que se inscriban en la línea de investigación 1
Fundamentos de turbomáquinas térmicas (6 ECTS) C1	Alumnos sin formación en máquinas térmicas y que se inscriban en la línea de investigación 1
Cogeneración (4 ECTS) C2	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 1, cuya tesis doctoral esté relacionada específicamente con los sistemas de cogeneración y no tengan una sólida formación en estas materias.
Ingeniería de las plantas de vapor (5 ECTS) C2	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 1, cuya tesis doctoral esté específicamente relacionada con las plantas de vapor y no tengan una sólida formación en estas materias
Tecnología de las turbinas de gas y de los ciclos combinados (6 ECTS) C2	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 1 cuya tesis doctoral esté relacionada específicamente con las turbinas de gas o los ciclos combinados y no tengan una sólida formación en estas materias y se inscriban en la línea de investigación 1
Sistemas auxiliares de las plantas de potencia (4ECTS) C 3	Alumnos sin formación en plantas de potencia y que se inscriban en la línea de investigación 1

## DATOS DE ADMISIÓN AL PROGRAMA DE DOCTORADO

Combustión en motores de combustión interna (4,5 ECTS) C2	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 1, cuya tesis doctoral esté específicamente relacionada con los procesos de combustión en motores de combustión interna alternativos o en turbinas de gas y no tengan una sólida formación en estas materias
Conceptos innovadores en la generación de potencia (4 ECTS) C3	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 1 y cuya tesis doctoral esté específicamente relacionada con nuevos conceptos de plantas de potencia
Fundamentos de Transmisión de Calor (6 ECTS) C1	Alumnos sin formación en Transmisión de Calor y que se inscriban en las líneas de investigación relacionadas con la ingeniería energética (1 y 2)
Fundamentos de Tecnología Energética (6 ECTS) C1	Alumnos sin formación en tecnologías de la energía térmica y que se inscriban en la línea de investigación 2
Energía solar térmica a baja temperatura (4 ECTS) C2 Alumnos	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 2, cuya tesis doctoral esté relacionada específicamente con los equipos y/o sistemas de energía solar térmica a baja temperatura y no tengan una sólida formación en estas materias
Hidrógeno y pilas de combustible de baja y media temperatura (4 ECTS) C3	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 2, cuya tesis doctoral esté específicamente relacionada con la generación de hidrógeno y/o pilas de combustible y no tengan una sólida formación en estas materias
Eficiencia energética en edificios I (4 ECTS) C2	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 2 cuya tesis doctoral esté relacionada específicamente con la térmica en la edificación tanto a nivel de epidermis como de sistemas y no tengan una sólida formación en estas materias
Eficiencia energética en edificios II (4 ECTS) C3	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 2 cuya tesis doctoral esté relacionada específicamente con la térmica en la edificación tanto a nivel de epidermis como de sistemas y no tengan una sólida formación en estas materias
Instalaciones térmicas en la edificación (6 ECTS) C2	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 2 cuya tesis doctoral esté relacionada específicamente con las instalaciones térmicas en la edificación y no tengan una sólida formación en estas materias
Instalaciones térmicas en la industria (4,5 ECTS) C2	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 2 cuya tesis doctoral esté relacionada específicamente con las instalaciones térmicas en la industria y no tengan una sólida formación en estas materias
Optimización de sistemas térmicos (4 ECTS) C3	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 2, cuya tesis doctoral esté relacionada con la optimización de equipos y/o procesos térmicos y no tengan una sólida formación en estas materias
Complementos de Termodinámica Aplicada y Energías Renovables (6 ECTS) C1	Alumnos sin formación en Termodinámica Aplicada y que se inscriban en las líneas de investigación relacionadas con la ingeniería energética (1 y 2)
Instalaciones solares fotovoltaicas y térmicas a media y alta temperatura (8 ECTS) C1	Alumnos que se inscriban en las líneas de investigación 1 y/o 2, cuya tesis doctoral esté específicamente relacionada con la captación y concentración solar y no tengan una sólida formación en estas materias
Desalación solar y síntesis de combustibles por concentradores solares (8 ECTS) C1	Alumnos que se inscriban en la línea de investigación 1, cuya tesis doctoral esté específicamente relacionada con la desalación solar y no tengan una sólida formación en esta materia

### ASIGNATURAS DEL MÁSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL

ASIGNATURA	ALUMNOS QUE DEBERÁN CURSARLAS
ANÁLISIS CICLO VIDA	Alumnos con carencias en formación sobre análisis ambientales de procesos y productos, ecodiseño y norma ISO 14040

ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	Alumnos con carencias en formación sobre la aplicación del coste de alternativas tecnológicas para la reducción del impacto ambiental de actividades industriales, en particular de la industria química y petroquímica.
BASES DE LA INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL	Alumnos con carencias en formación sobre balances de materia y energía
BIOENERGIA: RECURSOS, PROCESOS Y APLICACIONES	Alumnos con carencias en formación sobre biomasa como fuente de energía renovable para la producción de electricidad, calor y biocombustibles.
CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CO <sub>2</sub>	Alumnos con carencias en formación sobre tecnologías de captura, transporte y almacenamiento de CO <sub>2</sub> de importancia para la reducción de emisiones de este gas. Implicaciones técnicas, económicas y de percepción social.
DISEÑO Y ANÁLISIS EXPERIMENTAL	Alumnos con carencias en formación sobre diseños factoriales de experimentos, procesamiento estadístico de datos experimentales y análisis de regresión
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL	Alumnos con carencias en formación sobre toma de muestras y métodos de preservación y análisis de contaminantes ambientales.
GESTIÓN AMBIENTAL INDUSTRIAL	Alumnos con carencias en formación sobre evaluación de impacto ambiental (de planes, programas y proyectos), auditoría ambiental e inspección ambiental.
GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	Alumnos con carencias en formación sobre caracterización de los distintos tipos de residuos y de las distintas operaciones de gestión de los mismos.
HERRAMIENTAS SIMULACIÓN PROCESOS	Alumnos con carencias en formación sobre resolución de problemas numéricos en el área de la Ingeniería Química, con el uso de herramientas informáticas (programación).
INGENIERÍA ACÚSTICA AMBIENTAL	Alumnos con carencias en formación sobre fundamentos de acústica y métodos de medida de ruidos.
INGENIERÍA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	Alumnos con carencias en formación sobre desarrollos tecnológicos para la corrección de las emisiones de contaminantes atmosféricos.
INGENIERÍA DE LA CONTAMINACIÓN DE AGUAS	Alumnos con carencias en formación sobre cálculo y diseño de procesos de tratamientos de aguas residuales y potables
INGENIERIA DEL AGUA ADECUADA AL ENTORNO	Alumnos con carencias en formación sobre diseño de procesos eficientes de tratamiento de aguas con ahorro energético y de recursos naturales.
OPERACIONES Y PROCESOS AVANZADOS DE DEPURACIÓN	Alumnos con carencias en formación sobre operaciones no convencionales que se usan en la depuración de efluentes industriales.
OPERACIONES Y PROCESOS INGENIERÍA AMBIENTAL	Alumnos con carencias en formación sobre operaciones básicas de la Ingeniería Química y en tecnologías de procesos industriales.
PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	Alumnos con carencias en formación sobre prevención de riesgos laborales y de accidentes graves.
SISTEMA AMBIENTALES	Alumnos con carencias en formación sobre metabolismos bacterianos, relaciones ecológicas entre industrias y factores ecológicos en sistemas ambientales
TECNOLOGÍA AVANZADAS DE REACTORES	Alumnos con carencias en formación sobre tecnologías avanzadas de tratamiento de emisiones gaseosas de producción industrial y equipos de control
TRANSFORMACIÓN ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE	Alumnos con carencias en formación sobre implicaciones de las tecnologías de obtención, transformación y empleo de energías primaria y final, incluyendo renovables y fósiles.
TRATAMIENTOS AVANZADOS DE EMISIONES GASEOSAS	Alumnos con carencias en formación sobre técnicas avanzadas de tratamiento medioambiental de emisiones gaseosas de procesos

## DATOS DE ADMISIÓN AL PROGRAMA DE DOCTORADO

	industriales y equipos de control.
VALORIZACIÓN RESIDUOS COMBUSTIBLE Y GASIFICACIÓN	Alumnos con carencias en formación sobre las diferentes vías de reciclado de cenizas y escorias procedentes de procesos de valoración energética de combustibles fósiles.