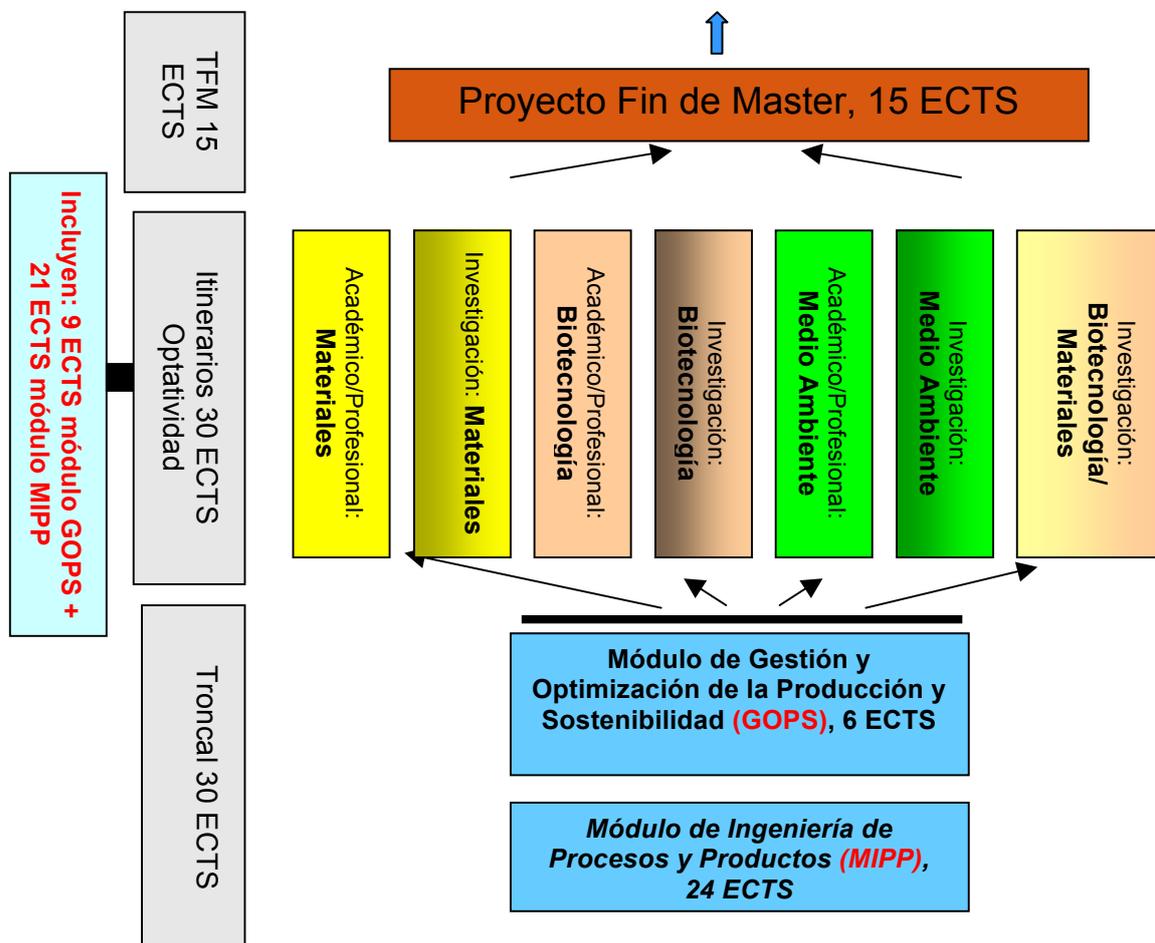


5 PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 Estructura de las enseñanzas.

El Máster propuesto se ha diseñado con una parte troncal y, a continuación, dos grupos de posibles itinerarios, uno de ellos de carácter **académico/profesional** y otro de **investigación**. La diferencia radica en que en el primer caso se realizan 12 créditos ECTS de prácticas en empresas, mientras que en los itinerarios de investigación los 12 ECTS son de Seminarios de Libre Configuración. Dentro de cada uno de esos grupos de itinerarios existen diferentes orientaciones o especialidades, que el alumno podrá elegir en función de sus intereses y afinidades. Así pues, la optatividad se plantea a la hora de elegir el itinerario, que está formado por un conjunto cerrado de asignaturas.

La estructura global se muestra en la Figura 5.1, que se muestra a continuación.



Es importante resaltar que cada año se especificará en la información pública del Máster los itinerarios que se ofrecen ese curso, y el número de plazas de cada uno, para que el alumno pueda elegir con toda la información disponible y se facilite el proceso de matriculación.

Asignaturas por itinerarios



POLITÉCNICA

Máster					
--------	--	--	--	--	--

Como se ha mencionado arriba, estas asignaturas se dividen en itinerarios que el alumno ha de elegir al matricularse en el Máster. Para aclarar las posibilidades de elección, en las Tablas 5.1.2 - 5.1.8 se muestran los 7 itinerarios posibles. Cada año se especificarán los que se ofrecen ese curso.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.1.2 Listado de Módulos y Materias ITINERARIO ACADÉMICO/PROFESIONAL A (Biotecnología)					
Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés, O --> Otros)	Semestre
Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos 45 ECTS	Experimentación en Ingeniería Química	3	Obligatoria	C	2
	Tecnología Química Industrial	4,5	Obligatoria	C	1
	Seguridad de Procesos	3	Obligatoria	C	2
	Refino de Petróleo	4,5	Obligatoria	C	1
	Optimización de Procesos	3	Obligatoria	C	1
	Process Design Project	3	Obligatoria	C/I	1
	Ingeniería Electroquímica	3	Obligatoria	C	2
	Biotecnología de Materiales	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Biotecnología	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Biotecnología Alimentaria	4,5	Obligatoria itinerario	C	1
	Tecnología Enzimática	4,5	Obligatoria itinerario	C	2
Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Prácticas en Empresa I	3	Obligatoria itinerario	C	2
	Prácticas en Empresa II	9	Obligatoria itinerario	C	2
	Gestión de la Producción y Empresa	3	Obligatoria	C	1
Trabajo Fin de Máster 15 ECTS	Dirección Estratégica de la Innovación	3	Obligatoria	C	2
	Trabajo Fin de Máster	15	Obligatoria	C/I	3

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID**
TABLA 5.1.3 Listado de Módulos y Materias
ITINERARIO ACADÉMICO/PROFESIONAL B (Materiales)

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés, O --> Otros)	Semestre
Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos 45 ECTS	Experimentación en Ingeniería Química	3	Obligatoria	C	2
	Tecnología Química Industrial	4,5	Obligatoria	C	1
	Seguridad de Procesos	3	Obligatoria	C	2
	Refino de Petróleo	4,5	Obligatoria	C	1
	Optimización de Procesos	3	Obligatoria	C	1
	Process Design Project	3	Obligatoria	C/I	1
	Ingeniería Electroquímica	3	Obligatoria	C	2
	Biotecnología de Materiales	4,5	Obligatoria itinerario	C	2
	Procesos de Polimerización	4,5	Obligatoria itinerario	C	2
	Materiales Poliméricos: Estructura y Propiedades	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Comportamiento de Materiales Avanzados	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Prácticas en Empresa I	3	Obligatoria itinerario	C	2
	Prácticas en Empresa II	9	Obligatoria itinerario	C	2
	Gestión de la Producción y Empresa	3	Obligatoria	C	1
Trabajo Fin de Máster 15 ECTS	Dirección Estratégica de la Innovación	3	Obligatoria	C	2
	Trabajo Fin de Máster	15	Obligatoria	C/I	3

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 5.1.4 Listado de Módulos y Materias

ITINERARIO ACADÉMICO/PROFESIONAL C (Medio Ambiente)

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés, O --> Otros)	Semestre
Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos 45 ECTS	Experimentación en Ingeniería Química	3	Obligatoria	C	2
	Tecnología Química Industrial	4,5	Obligatoria	C	1
	Seguridad de Procesos	3	Obligatoria	C	2
	Refino de Petróleo	4,5	Obligatoria	C	1
	Optimización de Procesos	3	Obligatoria	C	1
	Process Design Project	3	Obligatoria	C/I	1
	Ingeniería Electroquímica	3	Obligatoria	C	2
	Ecología Industrial	6	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Calidad del Aire	6	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Reutilización del Agua	6	Obligatoria itinerario	C	2
	Prácticas en Empresa I	3	Obligatoria itinerario	C	2
Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Prácticas en Empresa II	9	Obligatoria itinerario	C	2
	Gestión de la Producción y Empresa	3	Obligatoria	C	1
	Dirección Estratégica de la Innovación	3	Obligatoria	C	2
Trabajo Fin de Máster 15 ECTS	Trabajo Fin de Máster	15	Obligatoria	C/I	3

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID
TABLA 5.1.5 Listado de Módulos y Materias
ITINERARIO DE INVESTIGACIÓN D (Biotecnología)**

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés, O --> Otros)	Semestre
Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos 45 ECTS	Experimentación en Ingeniería Química/ Chemical Engineering Laboratory	3	Obligatoria	C	2
	Tecnología Química Industrial/ Industrial Chemical Technology	4,5	Obligatoria	C	1
	Seguridad de Procesos/ Process Safety	3	Obligatoria	C	2
	Refino de Petróleo/ Petroleum Refining	4,5	Obligatoria	C	1
	Optimización de Procesos / Process Optimization	3	Obligatoria	C	1
	Process Design Project	3	Obligatoria	C/I	1
	Ingeniería Electroquímica/ Electrochemical Engineering	3	Obligatoria	C	2
	Biotecnología de Materiales/ Biotechnology of Materials	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Biotecnología/ Biotechnology	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Biotecnología Alimentaria/ Food Biotechnology	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Tecnología Enzimática/ Enzyme Technology	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Seminarios de Libre Configuración I/ Free Elective Subjects I	3	Obligatoria itinerario	C/I	2
Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Seminarios de Libre Configuración II/ Free Elective Subjects II	9	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Gestión de la Producción y Empresa	3	Obligatoria	C	1
	Dirección Estratégica de la Innovación	3	Obligatoria	C	2
Trabajo Fin de Máster 15 ECTS	Trabajo Fin de Máster/ Master Thesis	15	Obligatoria	C/I	3

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID**
TABLA 5.1.6 Listado de Módulos y Materias
ITINERARIO DE INVESTIGACIÓN E (Materiales)

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés)	Semestre
Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos 45 ECTS	Experimentación en Ingeniería Química/ Chemical Engineering Laboratory	3	Obligatoria	C	2
	Tecnología Química Industrial/ Industrial Chemical Technology	4,5	Obligatoria	C	1
	Seguridad de Procesos/ Process Safety	3	Obligatoria	C	2
	Refino de Petróleo/ Petroleum Refining	4,5	Obligatoria	C	1
	Optimización de Procesos / Process Optimization	3	Obligatoria	C	1
	Process Design Project	3	Obligatoria	C/I	1
	Ingeniería Electroquímica/ Electrochemical Engineering	3	Obligatoria	C	2
	Biología de Materiales/ Biotechnology of Materials	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Procesos de Polimerización/ Polymerization Processes	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Materiales Poliméricos: Estructura y Propiedades/ Polymeric Materials: Structure and Properties	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Comportamiento de Materiales Avanzados/ Advanced Materials	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Seminarios de Libre Configuración I/ Free Elective Subjects I	3	Obligatoria itinerario	C/I	2
Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Seminarios de Libre Configuración II/ Free Elective Subjects II	9	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Gestión de la Producción y Empresa	3	Obligatoria	C	1
	Dirección Estratégica de la Innovación	3	Obligatoria	C	2
Trabajo Fin de Máster 15 ECTS	Trabajo Fin de Máster/ Master Thesis	15	Obligatoria	C/I	3

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA DE MADRID**

TABLA 5.1.7 Listado de Módulos y Materias

ITINERARIO DE INVESTIGACIÓN F (Biotecnología/Materiales)

Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés)	Semestre
Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos 45 ECTS	Experimentación en Ingeniería Química/ Chemical Engineering Laboratory	3	Obligatoria	C	2
	Tecnología Química Industrial/ Industrial Chemical Technology	4,5	Obligatoria	C	1
	Seguridad de Procesos/ Process Safety	3	Obligatoria	C	2
	Refino de Petróleo/ Petroleum Refining	4,5	Obligatoria	C	1
	Optimización de Procesos/ Process Optimization	3	Obligatoria	C	1
	Process Design Project	3	Obligatoria	C/I	1
	Ingeniería Electroquímica/ Electrochemical Engineering	3	Obligatoria	C	2
	Biotecnología de Materiales/ Biotechnology of Materials	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Biotecnología/ Biotechnology	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Materiales Poliméricos: Estructura y Propiedades/ Polymeric Materials: Structure and Properties	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Procesos de Polimerización/ Polymerization processes	4,5	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Seminarios de Libre Configuración I/ Free Elective Subjects I	3	Obligatoria itinerario	C/I	2
Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Seminarios de Libre Configuración II/ Free Elective Subjects II	9	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Gestión de la Producción y Empresa	3	Obligatoria	C	1
	Dirección Estratégica de la Innovación	3	Obligatoria	C	2
Trabajo Fin de Máster 15 ECTS	Trabajo Fin de Máster/ Master Thesis	15	Obligatoria	C/I	3

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.1.8 Listado de Módulos y Materias ITINERARIO DE INVESTIGACIÓN G (Medio Ambiente/Environment)					
Materias o Módulos	Asignaturas del módulo o materia	ECTS asignados	Tipo (obligatoria, optativa, ...)	Lenguas en las que se Imparte (C --> Cast., I --> Inglés, O --> Otros)	Semestre
Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos 45 ECTS	Experimentación en Ingeniería Química/ Chemical Engineering Laboratory	3	Obligatoria	C	2
	Tecnología Química Industrial/ Industrial Chemical Technology	4,5	Obligatoria	C	1
	Seguridad de Procesos/ Process Safety	3	Obligatoria	C	2
	Refino de Petróleo/ Petroleum Refining	4,5	Obligatoria	C	1
	Optimización de Procesos / Process Optimization	3	Obligatoria	C	1
	Process Design Project	3	Obligatoria	C/I	1
	Ingeniería Electroquímica/ Electrochemical Engineering	3	Obligatoria	C	2
	Ecología Industrial/ Industrial Ecology	6	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Calidad del Aire/ Air Quality	6	Obligatoria itinerario	C/I	1
	Reutilización del Agua/ Water Reuse	6	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Seminarios de Libre Configuración I/ Free Elective Subjects I	3	Obligatoria itinerario	C/I	2
Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad 15 ECTS	Seminarios de Libre Configuración II/ Free Elective Subjects II	9	Obligatoria itinerario	C/I	2
	Gestión de la Producción y Empresa	3	Obligatoria	C	1
	Dirección Estratégica de la Innovación	3	Obligatoria	C	2
Trabajo Fin de Máster 15 ECTS	Trabajo Fin de Máster/ Master Thesis	15	Obligatoria	C/I	3

En la Tabla 5.1.9, solicitada en la Guía de Apoyo de ANECA, se recoge el resumen de la distribución en créditos ECTS de las materias del Máster:

Finalmente, en la tabla 5.1.14 se recoge la secuenciación temporal de los estudios.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID TABLA 5.1.14 Secuenciación del Plan de Estudios							
Curso	Semestre	Asignatura	Materia / Módulo	Tipo (Ob, Op.)	ECTS	Se requiere haber superado	
1º	1	Tecnología Química Industrial	Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos	Ob.	4,5		
		Refino de Petróleo		Ob.	4,5		
		Process Design Project		Ob.	3		
		Optimización de Procesos		Ob.	3		
		Biotecnología		Op.	4,5		
		Biotecnología Alimentaria		Op.	4,5		
		Materiales Poliméricos: Estructura y Propiedades		Op.	4,5		
		Calidad del Aire		Op.	6		
		Ecología Industrial		Op.	6		
		Comportamiento de Materiales Avanzados		Op.	4,5		
		Gestión de la Producción y Empresa		Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad	Ob.	3	
	Dirección Estratégica de la Innovación	Ob.	3				
	2		Experimentación en Ingeniería Química	Módulo de Ingeniería de Procesos y Productos	Ob.	3	
			Seguridad de Procesos		Ob.	3	
			Ingeniería Electroquímica		Ob.	3	
			Biotecnología de Materiales		Op.	4,5	
			Tecnología Enzimática		Op.	4,5	
			Procesos de Polimerización		Op.	4,5	
			Reutilización del Agua		Op.	6	
			Prácticas en Empresa I		Op.	3	
Seminarios de Libre Configuración I			Op.		3		
Prácticas en Empresa II			Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad		Op.	9	
Seminarios de Libre Configuración II	Op.	9					
2º	3	Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	Ob.	15		

Anexo 2: Fichas de las asignaturas

Tecnología Química Industrial / Industrial Chemistry Technology					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	913365344
Unidad Docente				Web	www.diquima.upm.es
Bloque Temático		Tecnología Química		E-mail	
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
				Manuel Rodríguez	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano		3	1,6
					4,5
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		Operaciones Básicas de Ingeniería Química, Reactores Químicos, Tecnología Química			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
Tener soltura en el manejo de los conceptos relacionados especialmente con fenómenos de transporte , operaciones básicas y reactores.					
Tener soltura en el manejo de tabs y gráficos de propiedades físicas.					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
MÓDULO I Procesos de química inorgánica		1. Mejores técnicas disponibles para la separación del aire (4h) 2. Principales procesos de fabricación de “commodities” inorgánicos y derivados incluyendo el control de los mismos y la gestión y tratamiento de residuos. (13h) 3. La industria de cloro-sosa y carbonato sódico. (4h)			
MÓDULO II Procesos de química orgánica		4. La industria petroquímica. Materias primas. (Incluyendo la gestión y tratamiento de residuos.) (3h) 5. Principales procesos de fabricación de “commodities” orgánicos y derivados. incluyendo el control de los mismos y la gestión y tratamiento de residuos. (. (8h) 6. Procesos de fabricación de los principales polímeros. (4h)			
MÓDULO III Otros procesos industriales		7. La industria del papel y del carton (2h) 8. La industria de los materiales de construcción (cemento,...) (2h) 9. La industria farmacéutica y bioprocesos. (incluyendo la gestión y tratamiento de residuos.)(2h)			
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					



El alumno será capaz interpretar, comprender procesos de fabricación no vistos previamente.

El alumno será capaz de analizar un proceso de fabricación y desarrollar posibles alternativas técnicamente viables de los mismos.

El alumno será capaz de comparar diferentes procesos alternativos y seleccionar el mejor (por seguridad, técnica y rentabilidad) de ellos en función de unos objetivos establecidos.

COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE

CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química

CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CMG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CMG5. Uso de la lengua inglesa

CMG7. Creatividad

CMG8. Organización y planificación

ESPECÍFICAS

CME 2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CME 3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CME 4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.

CME 5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.

CME 6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.

CME 10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades programadas en el POD					Otras actividades	Total docencia	Estudio personal						Total estudio
Aula convencional	Aula informática	Aula cooperativa	Laboratorio	Prácticas			Estudio contenidos	Estudio prácticas	Estudio actividades	Ejercicios entregables	Tele-ejercicios	Trabajos	
28	14					42	30	26		7		5	86

Sí No LM-Lección Magistral

Process Design Project					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y Medio Ambiente	Teléfono		91 336 3185
Unidad Docente		Tecnología Química	Web		www.diquima.upm.es
Bloque Temático		Tecnología Química	E-mail		santos.galan@upm.es
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
		Química/Ingeniería Química	Santos Galán Casado		
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	Inglés (op. castellano)	1	1,7	3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		Grado de Ingeniero Químico (especialmente, termodinámica y fisicoquímica, mecánica de fluidos, transferencia de materia y calor, diseño de reactores químicos, operaciones de separación, simulación y control)			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
Uso de simuladores de proceso y herramientas informáticas de cálculo matemático					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
Teoría		10. Diseño conceptual y análisis de procesos 11. Evaluación económica 12. Síntesis, control y optimización de procesos 13. Documentos y planos			
Proyecto		14. Caso de diseño de un proceso a nivel de ingeniería básica (incluyendo la estructura de control del mismo)			
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
<ul style="list-style-type: none"> – Integración de conocimientos adquiridos a través un problema de diseño – Elaboración de documentos técnicos a nivel de ingeniería básica. – Uso de programas profesionales de diseño. 					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE					
CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios CMG6. Liderazgo de equipos CMG7. Creatividad CMG8. Organización y planificación CMG9. Gestión de la información CMG11. Trabajo en contextos internacionales					
ESPECÍFICAS					
<ul style="list-style-type: none"> • CME 1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. • CME 2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la 					

Optimización de Procesos					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Teléfono		
Unidad Docente		Tecnologías Químicas Especiales	Web	http://quim.iqi.etsii.upm.es	
Bloque Temático			E-mail	fquintanam@etsii.upm.es	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
			Francisco Javier Quintana Martín		
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	Castellano	3		3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		Álgebra, Cálculo I y II, Ecuaciones Diferenciales y Variable Compleja, Métodos Matemáticos, Estadística, Física General I y II, Ampliación de Física, Mecánica, Fundamentos de Química, Química Inorgánica, Química Orgánica, Termodinámica I y II, Química Física, Fenómenos de Transporte, Transmisión de Calor, Mecánica de Fluidos, Ingeniería Térmica y de Fluidos, Máquinas Eléctricas, Operaciones Básicas de la Ingeniería Química, Operaciones de Separación, Reactores Químicos, Informática			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
<p>Conocimientos de Álgebra, Cálculo, Física, Mecánica, Química y Estadística.</p> <p>Principios de Termodinámica y Físicoquímica, en especial balances de materia y energía y equilibrios de fases.</p> <p>Principios de mecánica de fluidos, especialmente bombas, compresores, turbinas y tuberías.</p> <p>Principios de transmisión y generación del calor y frío.</p> <p>Conocimiento conceptual de las principales operaciones básicas y reactores.</p> <p>Informática básica.</p> <p>Es deseable aunque no imprescindible, tener conocimiento de procesos industriales (inorgánicos, orgánicos, petroquímicos y refino).</p> <p>Conocimientos básicos de Economía</p>					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
MÓDULO I Herramientas de Programación Matemática		<ol style="list-style-type: none"> 1. Información general de la asignatura (2h) 2. Panorámica de la optimización del diseño y funcionamiento de procesos (2h) 3. Programación lineal. Algoritmos. Planteamiento de problemas de grandes dimensiones. Casos prácticos (2h) 4. Programación lineal entera mixta. Algoritmos. Planteamiento de problemas de grandes dimensiones: buenos y malos planteamientos. Casos prácticos (5h) 5. Técnicas de linealización de sistemas no lineales mediante técnicas de programación lineal entera mixta. Casos prácticos (2h) 6. Programación no lineal. Algoritmos. Planteamiento de 			



	<p>problemas de grandes dimensiones. Casos prácticos (2h)</p> <p>7. Programación no lineal entera mixta. Algoritmos. Planteamiento de problemas de grandes dimensiones. Casos prácticos (2h)</p>
<p>MÓDULO II</p> <p>Herramientas Metaheurísticas</p>	<p>8. Algoritmos heurísticos. Aplicaciones (2)</p> <p>9. Algoritmos metaheurísticos. Aplicaciones. Casos prácticos (4h)</p> <p>10. Cooperación entre algoritmos metaheurísticos, algoritmos de programación matemática y simulación. Casos prácticos (2h)</p>
<p>MÓDULO III</p> <p>Modelización de Procesos</p>	<p>11. Optimización del diseño de redes de reactores químicos (4h)</p> <p>12. Optimización del diseño de redes de intercambio de calor (4h)</p> <p>13. Optimización del diseño de sistemas de separación de componentes (4h)</p> <p>14. Optimización del diseño de redes de producción de frío (4h)</p> <p>15. Optimización del funcionamiento de procesos (4h)</p>
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA	
<p>La asignatura es eminentemente práctica, enfocada al planteamiento y solución de problemas de grandes dimensiones.</p> <p>Las habilidades que el alumno adquirirá son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Respecto de diseño de un nuevo proceso y de la modificación de uno existente: análisis cualitativo de alternativas y elaboración de las hipótesis básicas de diseño; elaboración de la superestructura de un proceso; elaboración de un modelo determinista; obtención de la solución óptima del modelo utilizando algoritmos existentes; análisis crítico de la solución obtenida y diseño óptimo del proceso. Respecto de funcionamiento de un proceso existente: elaboración de las hipótesis básicas y del correspondiente modelo determinista; obtención de la solución óptima empleando algoritmos existentes; análisis crítico de la solución y plan de funcionamiento recomendado. <p>Las capacidades que el alumno adquirirá son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacitarle para, desde la óptica de quien tiene que resolver problemas de grandes dimensiones, utilizar las técnicas de optimización tanto basadas en programación matemática como metaheurísticas, distinguiendo planteamientos buenos y malos desde el punto de vista computacional. Capacitarle para analizar las alternativas y elaborar hipótesis básicas en relación con la optimización del diseño y funcionamiento de procesos. Capacitarle para al análisis, modelización y obtención de soluciones de problemas de funcionamiento, diseño y mejora de procesos reales existentes y nuevos. 	
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES A LAS QUE CONTRIBUYE	
<p>CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química</p> <p>CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades</p>	

Refino de Petróleo					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Teléfono	913363026	
Unidad Docente		Tecnología Química	Web	http://quim.igi.etsii.upm.es	
Bloque Temático		Experimentación en Ingeniería Química y Seguridad	E-mail	sec.igima@etsii.upm.es	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
	9				
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	castellano	3	(1.5-1.7)	4.5
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		2071 Reactores Químicos, 2083 Operaciones de Separación, 2062 Química Física			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
Resolución de balances de materia y energía.- Resolución de problemas de Operaciones básicas, Cinética química y Termodinámica.- Simulación de procesos a nivel básico					
CONTENIDO BREVE			CONOCIMIENTOS QUE APORTA		
MÓDULO 1 EL PETRÓLEO Y SUS PRODUCTOS			1. Introducción. Fundamentos y conceptos. 1 h 2. El crudo y sus propiedades. 1 h 3. Productos. Especificaciones y fabricación. Naftas, gasolinas, querosenos, gasoil, fueloil, asfaltos, lubricantes y coque. 2 h		
MÓDULO 2 PROPIEDADES DEL CRUDO Y SUS FRACCIONES			4. Correlaciones empíricas de distintos tipos de curvas de destilación. 3 h 5. Estimación de propiedades del crudo y sus fracciones. Descomposición de fracciones petrolíferas en pseudocomponentes. 7 h 6. Cálculos de entalpías de fracciones petrolíferas. 4 h		
MÓDULO 3 REFINO DEL PETRÓLEO.- UNIDADES DEL PROCESO			7. Esquemas de refino. 1 h 8. Destilación atmosférica y de vacío. 3 h 9. Concentración de gases. 4 h 10. Desulfuración. Aminas. Azufre. 6 h 11. Reformado catalítico. 3 h 12. Cracking térmico. Visbreaking y coking. 2 h 13. Cracking catalítico. FCC e Hydrocracking. 3 h 14. Isomerización, alquilación y MTBE. 2 h		
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
- Conocimiento de:					
Procesos de refino.- Justificación de su necesidad e interconexión entre ellos					



Seguridad de Procesos/Process Safety

CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
Conocimiento de:		del Medio Ambiente			
Seguridad industrial y prevención de riesgos laborales		Tecnología Química	Web	http://quim.iqui.etsii.upm.es	
Bloque Temático		Experimentación en Ingeniería Química y Seguridad	E-mail	sec.igima@etsii.upm.es	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	castellano	3	1-1.2	3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		2071 Reactores Químicos, 2083 Operaciones de Separación, 2091 Control e Instrumentación de Procesos Químicos			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
Conocimientos y resolución de casos prácticos de Reactores, Operaciones de Separación y Control de Procesos					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
MODULO 1		1. Introducción y conceptos generales. 2 h 2. Riesgo. Peligro. Accidente. Análisis, rentabilidad y etapas del análisis de riesgos. 3 h			
INTRODUCCIÓN ASPECTOS GENERALES	Y	3. Contaminación del medio ambiente laboral. 2 h 4. Toxicología industrial. 2 h 5. Gestión integral de residuos sólidos, líquidos y gaseosos 2 h			
MODULO 2		6. Legislación: Prevención de riesgos laborales. 4 h 7. Normalización y certificación en España y Europa. 2 h 8. Planes de emergencias externos. Accidentes mayores. 2 h			
LEGISLACIÓN NORMATIVA	Y				
MODULO 3		9. Análisis de incendios, explosiones fugas y derrames. 6 h 10. Transporte de mercancías peligrosas. 1 h 11. Ventilación industrial. 2 h 12. Recipientes a presión 2 h 13. Prevención de riesgos eléctricos. 2 h 14. Análisis y peritaje de accidentes. 2 h			
CASOS PRÁCTICOS					
MODULO 4		15. Técnicas de identificación de riesgos. Método de cálculo. Método HAZOP. Aplicación al Control de Procesos. Ejemplos. 4 h 16. Reducción del riesgo en el diseño de plantas químicas. Aplicación al Control de Procesos. Ejemplos. 4 h			
IDENTIFICACIÓN ANÁLISIS DE RIESGOS	Y DE				

Experimentación en Ingeniería Química / Chemical Engineering Laboratory					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Teléfono		
Unidad Docente		Tecnología Química y Química Aplicada	Web		
Bloque Temático			E-mail		sec.iqima@etsii.upm.es
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
		Común de especialidad			
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	castellano	2	1,5	3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		Experimentación en Ingeniería Química III Principios de los procesos químicos Operaciones de Separación I Operaciones de Separación II Reactores Químicos			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
<ul style="list-style-type: none"> • Planificación y ejecución personal del trabajo • Búsqueda de información (métodos, propiedades, etc.) • Responsabilidad para el trabajo en un laboratorio de planta piloto • Organización y coordinación del trabajo en equipo • Análisis e interpretación de resultados experimentales • Elaboración de informes 					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
MODULO I Introducción a una planta piloto		1. Información general de la asignatura 2. La experimentación en Ingeniería Química. Diseño de experimentos y análisis de resultados (2 h) 3. Servicios generales en una planta piloto (2 h)			
MODULO II Reactores químicos avanzados		4. Operación y modelización de diferentes modelos de reactor en un equipamiento avanzado (6 h)			
MODULO III Planta piloto: Operaciones basadas en fenómenos de transporte		5. Funcionamiento en continuo de una columna de absorción (6 h) 6. Funcionamiento en continuo de una columna de destilación (6 h) 7. Funcionamiento en continuo de una columna de extracción líquido-líquido (6 h)			

**CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA**

- Planificar el trabajo para utilizar de forma racional y eficiente el tiempo disponible.
- Trabajar de forma autónoma y con iniciativa personal.
- Organizar y coordinar el trabajo en equipo.
- Tomar decisiones y resolver problemas.
- Creatividad
- Reconocer e implementar buenas prácticas científicas y técnicas de medida y experimentación.
- Planificar, diseñar y ejecutar trabajos experimentales en planta piloto, desde la etapa problema-reconocimiento hasta la evaluación y valoración de los resultados. Ser responsables de dichos experimentos.
- Expresar de forma correcta los resultados de un experimento.
- Gestionar la información, evaluando, interpretando y sintetizando datos e información química.
- Manejar herramientas informáticas para gestionar, ordenar y presentar dicha información.
- Analizar e interpretar con sentido crítico los resultados experimentales, contrastándolos con predicciones basadas en modelos teóricos.
- Realizar búsquedas bibliográficas avanzadas.
- Elaborar guiones e informes de forma clara y rigurosa.
- Conocer y respetar de forma estricta las normas de seguridad en una planta piloto.
- Exposición, puesta en común y discusión de resultados.
- Preocupación por la calidad.

COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE

- CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química
- CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CMG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- CMG5. Uso de la lengua inglesa
- CMG7. Creatividad
- CMG8. Organización y planificación
- CMG9. Gestión de la información

ESPECÍFICAS

- CME 1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.
- CME 2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.
- CME 5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.
- CME 6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.
- CME 7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes.
- CME 8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.
- CME 9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes
- CME 11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

INGENIERÍA ELECTROQUÍMICA					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	913363026
Unidad Docente		Química Aplicada		Web	http://quim.iqi.etsii.upm.es
Bloque Temático				E-mail	sec.iqima@etsii.upm.es
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
		Master Ingeniería Química		José Losada del Barrio	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano			ECTS
					3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		Química Física, Mecánica de Fluidos, Reactores Químicos			
Módulo					
Tema		Transformadas de Laplace, Termodinámica Química			
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
Conocimientos básicos de Electricidad, Programas Excel u Origin.					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
Fundamentos de Electroquímica		1. Fundamentos, definiciones y conceptos. 2. Propiedades de las disoluciones de electrolitos 3. Fenómenos interfaciales. 4. Procesos electródicos. 5. Cinética y transporte de masa.			
Tecnología Electroquímica		6. Ingeniería electroquímica. Reactores. 7. Procesos electroquímicos industriales. Tratamiento electroquímico de residuos industriales. 8. Corrosión. 9. Conversión y almacenamiento de energía.			
Electroanálisis.		10. Técnicas electroquímicas de análisis y control. Sensores electroquímicos			
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar las propiedades conductoras de las disoluciones. - Evaluar los parámetros que controlan los fenómenos interfaciales en membranas y resinas cambiadoras. - Determinar las características cinéticas de los procesos electródicos - Calcular y diseñar reactores electroquímicos básicos. - Diagnosticar y evaluar procesos de corrosión. - Seleccionar pilas y baterías para aplicaciones específicas. - Conocer las características de los procesos industriales basados en tecnologías electroquímicas. 					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE					
GENERALES					

Gestión de la Producción y Empresa					
Departamento		Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística	Teléfono	91 336 3141	
Unidad Docente		Organización de la Producción	Web	www.iol.etsii.upm.es	
Bloque Temático			E-mail	-	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
		Organización	-		
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	Castellano	2h		3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
CONTENIDO BREVE					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dirección y organización de empresas ▪ Legislación mercantil y laboral ▪ Organización del trabajo y de los recursos humanos ▪ Prevención de riesgos laborales ▪ Sistemas de Producción ▪ Planificación de la producción ▪ Gestión de stocks ▪ Sistemas de planificación de materiales y de recursos ▪ Programación y control de la producción ▪ Configuración de líneas de fabricación y montaje <ul style="list-style-type: none"> ▪ Producción “justo a tiempo” 					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
<p>Los objetivos docentes de esta asignatura son que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolide y adquiera conocimientos fundamentales sobre producción y empresa, incluyendo cuestiones relativas a dirección y organización, legislación, organización, calidad y prevención de riesgos. • Adquiera los conocimientos globales básicos de las técnicas modernas de gestión de la producción industrial, en las diferentes áreas que la integran. • Sea capaz de seleccionar las técnicas de gestión más idóneas de producción de bienes y de servicios. • Adquiera un conocimiento de las diferentes técnicas de organización de los sistemas productivos de bienes y servicios. • Conozca cómo aplicar de los principios organizativos óptimos a las diferentes actividades productivas para adquirir ventajas competitivas. • Sepa aplicar distintos métodos y técnicas para tomar las decisiones tácticas y operativas que aparecen en la producción. 					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE					

Dirección Estratégica de la Innovación				
Departamento		Ingeniería de Organización, Administración de Empresas y Estadística		Teléfono 913363094
Unidad Docente		Economía		Web www.innopro.upm.es
Bloque Temático				E-mail innopro@innopro.upm.es
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura
1	1			Antonio Hidalgo Nuchera
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem Factor estudio ECTS
Mín.	Máx.	Español		3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignatura		Análisis Económico de las Decisiones Empresariales		
Módulo				
Tema				
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA				
CONTENIDO				
<ul style="list-style-type: none"> • La tecnología como recurso estratégico. La innovación tecnológica. • Estrategia y planificación tecnológica. • Desarrollo de nuevos productos. • Ensayos normalizados • Mejora de procesos. • Calidad e innovación. Gestión de la calidad. • Cooperación tecnológica. • El proceso de transferencia de tecnología. • Estrategias de protección y explotación de la tecnología. • Vigilancia tecnológica. • Gestión y evaluación de proyectos de innovación tecnológica. • Realización de informes, certificaciones y auditorías. 				
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA				
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE				
CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios CMG6. Liderazgo de equipos CMG8. Organización y planificación CMG9. Gestión de la información CMG10. Gestión económica y administrativa CMG11. Trabajo en contextos internacionales del entorno económico, político, normativo, social, tecnológico y medioambiental en que se desenvuelve.				
ESPECÍFICAS				
CME 7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y				

Prácticas en empresa I /					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	
Unidad Docente			Web		www.etsii.upm.es/
Bloque Temático			E-mail		
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano/Inglés			ECTS
					3
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
No se requieren determinadas capacidades o habilidades					
CONTENIDO BREVE			CONOCIMIENTOS QUE APORTA		
No se especifican contenidos porque se trata de prácticas que pueden ser en empresas u organismos muy diferentes. La Comisión Académica del Máster velará para que cada año se adquieran las competencias estipuladas.			<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia práctica 2. Competencias en los módulos de Gestión y Optimización e Ingeniería de Procesos y Productos 		
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
Capacidad para aplicar lo estudiado					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE					
COMPETENCIAS GENÉRICAS					
<ul style="list-style-type: none"> • CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química • CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios • CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CMG6. Liderazgo de equipos • CMG8. Organización y planificación • CMG10. Gestión económica y administrativa • CMG11. Trabajo en contextos internacionales 					

**COMPETENCIAS GENÉRICAS**

- CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química
- CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CMG6. Liderazgo de equipos
- CMG8. Organización y planificación
- CMG10. Gestión económica y administrativa
- CMG11. Trabajo en contextos internacionales

ESPECÍFICAS

- CME 1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.
- CME 2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.
- CME 4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.
- CME 5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.
- CME 6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.
- CME 7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes.
- CME 8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.
- CME 9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.
- CME 10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
- CME 11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

METODOLOGÍA DOCENTE

Prácticas en empresa II /					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	
Unidad Docente			Web		www.etsii.upm.es/
Bloque Temático			E-mail		
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano/Inglés		6	9
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
No se requieren determinadas capacidades o habilidades					
CONTENIDO BREVE			CONOCIMIENTOS QUE APORTA		
No se especifican contenidos porque se trata de prácticas que pueden ser en empresas u organismos muy diferentes. La Comisión Académica del Máster velará para que cada año se adquieran las competencias estipuladas.			Experiencia práctica. Competencias en los módulos de Gestión y Optimización e Ingeniería de Procesos y Productos		
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
Capacidad para aplicar lo estudiado					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE					
COMPETENCIAS GENÉRICAS					
<ul style="list-style-type: none"> • CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química • CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios • CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CMG6. Liderazgo de equipos • CMG8. Organización y planificación • CMG10. Gestión económica y administrativa • CMG11. Trabajo en contextos internacionales 					

**COMPETENCIAS GENÉRICAS**

- CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química
- CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CMG6. Liderazgo de equipos
- CMG8. Organización y planificación
- CMG10. Gestión económica y administrativa
- CMG11. Trabajo en contextos internacionales

ESPECÍFICAS

- CME 1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.
- CME 2. Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.
- CME 4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño.
- CME 5. Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química.
- CME 6. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.
- CME 7. Dirigir y organizar empresas, así como sistemas de producción y servicios, aplicando conocimientos y capacidades de organización industrial, estrategia comercial, planificación y logística, legislación mercantil y laboral, contabilidad financiera y de costes.
- CME 8. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.
- CME 9. Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.
- CME 10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.
- CME 11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

METODOLOGÍA DOCENTE

Seminarios de Libre Configuración I / Free Elective Subjects I				
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Teléfono	
Unidad Docente			Web	www.etsii.upm.es/
Bloque Temático			E-mail	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura	
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano/Inglés		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas				
Módulo				
Tema				
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA				
No se requieren determinadas capacidades o habilidades				
CONTENIDO BREVE			CONOCIMIENTOS QUE APORTA	
No se especifican contenidos porque se trata de seminarios o asignaturas optativas que el alumno elegirá entre una oferta que podrá variar cada curso. La Comisión Académica del Máster velará para que cada año se adquieran las competencias estipuladas.			<ol style="list-style-type: none"> 1. Estado del arte en las áreas de interés del alumno 2. Competencias en los módulos de Gestión y Optimización e Ingeniería de Procesos y Productos 	
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA				
Capacidad para el trabajo de investigación Trabajo autónomo Búsqueda de información				
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE				
COMPETENCIAS GENÉRICAS				
<ul style="list-style-type: none"> • CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química • CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CMG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo • CMG5. Uso de la lengua inglesa • CMG7. Creatividad • CMG9. Gestión de la información 				

Seminarios de Libre Configuración II / Free Elective Subjects II				
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Teléfono	
Unidad Docente			Web	www.etsii.upm.es/
Bloque Temático			E-mail	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura	
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano/Inglés		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas				
Módulo				
Tema				
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA				
No se requieren determinadas capacidades o habilidades				
CONTENIDO BREVE			CONOCIMIENTOS QUE APORTA	
<p>No se especifican contenidos porque se trata de seminarios o asignaturas optativas que el alumno elegirá entre una oferta que podrá variar cada curso. La Comisión Académica del Máster velará para que cada año se adquieran las competencias estipuladas.</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Estado del arte en las áreas de interés del alumno 2. Competencias en los módulos de Gestión y Optimización e Ingeniería de Procesos y Productos 3. Herramientas para el trabajo de investigación 	
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA				
<p>Capacidad para el trabajo de investigación Trabajo autónomo Búsqueda de información</p>				
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE				
COMPETENCIAS GENÉRICAS				
<ul style="list-style-type: none"> • CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química • CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CMG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo • CMG7. Creatividad • CMG9. Gestión de la información 				

Trabajo de Fin de Máster / Master Thesis					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente	Teléfono		
Unidad Docente			Web	www.etsii.upm.es/	
Bloque Temático			E-mail		
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura		
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio	ECTS
Mín.	Máx.	Castellano/Inglés			15
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignaturas					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
CONTENIDO BREVE			CONOCIMIENTOS QUE APORTA		
No se especifican contenidos por la propia naturaleza del TFM. La Comisión Académica del Máster velará para que cada año se adquieran las competencias estipuladas.					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
Capacidad para el trabajo de investigación Trabajo autónomo Búsqueda de información					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE					
COMPETENCIAS GENÉRICAS					
<ul style="list-style-type: none"> • CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química • CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios • CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CMG7. Creatividad • CMG8. Organización y planificación • CMG9. Gestión de la información • CMG11. Trabajo en contextos internacionales 					

**COMPETENCIAS GENÉRICAS**

- CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química
- CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CMG7. Creatividad
- CMG8. Organización y planificación
- CMG9. Gestión de la información
- CMG11. Trabajo en contextos internacionales

ESPECÍFICAS

- CME 12. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Química de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades programadas en el POD					Otras actividades	Total docencia	Estudio personal					Total estudio
Aula convencional	Aula informática	Aula cooperativa	Laboratorio	Prácticas			Estudio contenidos	Estudio prácticas	Estudio actividades	Ejercicios entregables	Tele-ejercicios	

No se especifica

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS

La herramienta clave es la realización y defensa ante un tribunal de la Memoria del TFM.

BIOTECNOLOGIA ALIMENTARIA					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	913363182
Unidad Docente		Química Aplicada		Web	http://quim.iqi.etsii.upm.es/
Bloque Temático				E-mail	mjmolina@etsii.upm.es
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
				M ^a José Molina	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Español		3	1,2-1,7
					4,5
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		2085-Química Orgánica y Bioquímica. 2065-Mecánica de Fluidos. 2063-Operaciones Básicas de la Ingeniería Química.			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de trabajo en equipo - Criterios de búsqueda de información - Capacidad para expresar los conocimientos de forma oral y escrita - Capacidad de cálculo rápido 					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Microorganismos de importancia Industrial 2. Fermentaciones industriales 3. Diseño de fermentadores 4. Recuperación y purificación de productos 			
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Importancia del sector alimentario en la economía 6. Características técnicas y económicas de los diferentes sectores 7. Gestión de suministros y residuos en la industria alimentaria 8. Diseño de biorreactores 9. Aplicación de las operaciones unitarias y fenómenos de transporte en la industria alimentaria 			
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de los procesos fermentativos de interés alimentario - Proporciona criterios para el diseño de instalaciones de la industria alimentaria - Habilidad de trabajo en grupo - Habilidad para la comunicación oral - Capacidad para seleccionar información - Habilidad para las relaciones profesionales 					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE					
CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área					

Biotecnología de Materiales/ Biotechnology of Materials				
Departamento	Ingeniería y Ciencia de los Materiales		Teléfono	91-3363164
Unidad Docente	Metalurgia		Web	www.etsii.upm.es/materiales
Bloque Temático			E-mail	ana.garcia.ruiz@upm.es
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura	
		Materiales	Ana M. García	
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano/Inglés		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas				
Módulo				
Tema				
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA				
No se requieren determinadas capacidades o habilidades				
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA		
Módulo I: Biotecnología de Materiales en el Medio Ambiente		4. Biopelículas 5. Biodeterioro 6. Biodegradación y biorremediación		
Módulo II: Biotecnología de Materiales en la Industria		7. Biohidrometalurgia 8. Corrosión Microbiana		
Módulo III: Biotecnología de Materiales Naturales		9. Materiales biológicos 10. Materiales bioinspirados		
Módulo IV: Biotecnología de Materiales Emergentes		11. Biosensores 12. Bionanotecnología		
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA				
<p>El objetivo principal de la asignatura es que el alumno aprenda el significado y la importancia de la Biotecnología aplicada a los materiales. Al finalizar el curso el alumno sabrá cómo aplicar la biotecnología para el desarrollo y la mejora de materiales en diferentes ambientes.</p>				
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE				

BIOTECNOLOGÍA					
Departamento		Ingeniería Química industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	
Unidad Docente		Química Aplicada		Web http://quim.iqi.etsii.upm.es/	
Bloque Temático		Química Orgánica y Biotecnología		E-mail	
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Español		3	1,2-1,7
					4,5
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		Química-Física Mecánica de Fluidos Operaciones básicas de la Ingeniería Química Reactores Fenómenos de transporte Operaciones de separación Química Orgánica y bioquímica Ingeniería térmica y de fluidos Diseño de equipos e instalaciones Simulación y optimización de procesos químicos			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
MODULO I		Información general de la asignatura (1h) 1. Biotecnología y procesos químicos en la célula (3h) 2. Biología molecular y principios de ingeniería genética (6h)			
MODULO II		3. Procesos microbianos de interés industrial (6h) 4. Los microorganismos industriales (3h) 5. Control y mejora de bioprocesos (2h) 6. Biosensores: diseño y aplicaciones (2h)			
MODULO III		7. Enzimas. Cinética por catálisis enzimática. Ecuación de Michaelis-Menten (3h) 8. Cinética del crecimiento microbiano. Ecuación de Monod. Biorreactores (6h)			
MODULO IV		9. Estequiometría microbiológica y de síntesis de productos (3h) 10. Diseño y operación de Biorreactores. Gestión de residuos (3h) 11. Optimización de la modelización de un reactor fed-batch.			



MODULO IV	<p>9. Estequiometría microbiológica y de síntesis de productos (3h)</p> <p>10. Diseño y operación de Biorreactores. Gestión de residuos (3h)</p> <p>11. Optimización de la modelización de un reactor fed-batch. Aplicaciones: Determinación óptima de múltiples tiempos batch + fed-batch + batch para maximizar la producción de penicilina G. Determinación de rampas de control de temperatura y apertura de válvulas de control de presión para una fermentación de cerveza a presión, con minimización ponderada multiobjetivo de alcohol, tiempo y aromas (3h)</p>
-----------	---

CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA

- Conocimiento de los principios de la Biología, Bioquímica e Ingeniería Genética en su aplicación a la biotecnología
- Conocimiento de las reacciones catalizadas por enzimas y de los mecanismos de inhibición.
- Conocimiento de los diferentes tipos de biorreactores celulares y de las ecuaciones que determinan su funcionamiento
- Resolución de problemas de diseño y operación biotecnológicos
- Modelización de procesos biotecnológicos con software específico
- Conocimiento de las aplicaciones industriales con células animales y vegetales

COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE

- CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CMG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

ESPECÍFICAS

- CME 1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.
- CME 3. Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades programadas en el POD					Otras actividades	Total docencia	Estudio personal						Total estudio
Aula convencional	Aula informática	Aula cooperativa	Laboratorio	Prácticas			Estudio contenidos	Estudio prácticas	Estudio actividades	Ejercicios entregables	Telejercicios	Trabajos	
35				10		45	60						60

EVALUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS

Habrá un examen final a realizar en las fechas previstas en la organización docente. El

TECNOLOGÍA ENZIMÁTICA					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	913363183
Unidad Docente		Química Aplicada		Web	http://quim.iqi.etsii.upm.es/
Bloque Temático				E-mail	afernandez@etsii.upm.es/ isabel.paz@upm.es
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
				M ^a Ascensión Fernández/Isabel Paz	
		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Español		3	4,5
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
CONTENIDO BREVE			CONOCIMIENTOS QUE APORTA		
MODULO I			1. Información general de la asignatura 2. Introducción		
MODULO II			3. Cinética enzimática 4. Influencia de factores ambientales 5. Activación e inhibición enzimática		
MODULO III			6. Producción industrial de enzimas 7. Enzimas inmovilizadas 8. Mecanismos de catálisis enzimática		
MODULO IV			9. Aplicaciones industriales 10. Reactores enzimáticos 11. Control de procesos 12. Gestión de suministros y residuos 13. Riesgos laborales		
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					

CALIDAD DE AIRE					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono 913363189	
Unidad Docente		Tecnología Medioambiental		Web http://quim.iqi.etsii.upm.es	
Bloque Temático				E-mail erodriguez@etsii.upm.es	
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
x	x				
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Español/Inglés		5	6
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
Capacidad para manejar operaciones unitarias y procesos de la Ingeniería Ambiental					
Habilidad para desarrollar cálculos matemáticos básicos					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
Fundamentos de calidad de aire		1. Definiciones. Clasificación de contaminantes por su origen, estado de agregación y naturaleza 2. Generación de contaminantes: tipos de fuentes 3. Principales fenómenos de contaminación atmosférica 4. Legislación			
Emisiones y calidad de aire		5. Redes de calidad del aire 6. Inventarios de fuentes 7. Factores de emisión 8. Procesado de datos 9. Presentación de datos 10. Proyecciones de emisión de contaminantes			
Técnicas de depuración de efluentes gaseosos		11. Depuración de partículas 12. Depuración de COV 13. Depuración de óxidos de nitrógeno 14. Depuración de óxidos de azufre 15. Captura y almacenamiento de CO ₂			
Medidas preventivas para el control de la contaminación atmosférica		16. Medidas preventivas sobre fuentes fijas de combustión: centrales térmicas, instalaciones industriales, calefacción 17. Medidas preventivas sobre fuentes móviles 18. Medidas preventivas aplicadas a la incineración de residuos 19. Medidas preventivas en las operaciones de almacenamiento y transporte de materias			
Modelización de la calidad de aire		20. Fundamentos de la modelización 21. Requerimientos, aplicaciones y modelos utilizados para calidad de aire 22. Planteamiento, desarrollo y solución (gaussiana) del problema 23. Otros modelos estacionarios 24. Modelos eulerianos de mesoescala 25. Aplicaciones prácticas			

ECOLOGÍA INDUSTRIAL					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono	913363188
Unidad Docente		Tecnología Medioambiental		Web	
Bloque Temático				E-mail	
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
x	x	x		x	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Español		5	
					6
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura					
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
Manejo de métodos cuantitativos de organización industrial					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
El concepto de ecología industrial		<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia de la ecología industrial 2. Ámbito y disciplinas afines: un campo de conocimiento interdisciplinario 3. Los principios de la ecología industrial 4. Condicionantes económicos y políticos para el desarrollo de la ecología industrial 			
Ecosistemas industriales		<ol style="list-style-type: none"> 5. Analogía entre los sistemas biológicos y los sistemas industriales 6. Responsabilidad ambiental a lo largo de toda la cadena de suministro 7. Eficiencia y desmaterialización del "output" industrial 8. Análisis de los flujos de materiales y energía 9. El diseño de distritos y parques industriales basados en los principios de la ecología industrial 10. Análisis de casos de ecosistemas industriales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Casos en Europa y Estados Unidos ○ Aplicación a economías emergentes y a economías poco desarrolladas 			
Ecodiseño de productos y servicios		<ol style="list-style-type: none"> 11. Principios de ecodiseño 12. Análisis integral del ciclo de vida de los productos 13. Ecobalances 14. Ingeniería Inversa 15. Casos prácticos de ecodiseño 			



Estrategia empresarial y acción gubernamental	16. Estrategias para la incorporación de los principios de la ecología industrial 17. Liderazgo y cultura organizativa apropiados 18. Sostenibilidad ambiental y organizaciones sostenibles 19. Instrumentos de política ambiental 20. Regulación legal e incentivos para promover la ecología industrial
Métodos cuantitativos aplicados a la Ecología Industrial	21. Análisis de sistemas 22. Aplicación de la decisión multicriterio 23. Aplicación de la teoría de juegos 24. Análisis de riesgos

CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA

Conocimiento de los principios básicos de la ecología industrial y de su incorporación a la estrategia competitiva de la empresa.

Evaluación de las implicaciones y cambios tecnológicos y organizativos derivados de la asunción de los principios de sostenibilidad

Conocimiento y utilización de herramientas cuantitativas en el análisis de los flujos de energía y materiales implicados en los procesos de fabricación.

Nuevos enfoques en el diseño de productos para reducir el impacto ecológico de su producción utilización y eliminación al final del ciclo de vida.

Análisis de las implicaciones económicas de la incorporación del enfoque ecológico en las decisiones empresariales.

Conocimiento de las posibles contribuciones de la ecología industrial en la estrategia competitiva de la empresa, en un entorno de sostenibilidad

Análisis de casos de incorporación de los principios de la ecología industrial a la actividad de empresas y otro tipo de organizaciones

REUTILIZACIÓN DEL AGUA									
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono		913363188			
Unidad Docente		Tecnología Medioambiental		Web		http://quim.iqi.etsii.upm.es			
Bloque Temático				E-mail		erodriguez@etsii.upm.es			
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura					
x	x			x					
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem		Factor estudio		ECTS	
Mín.	Máx.	Español		5				6	
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA									
Asignatura									
Módulo									
Tema									
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA									
Capacidad para manejar operaciones unitarias y procesos de la Ingeniería de tratamiento del agua									
Habilidad para desarrollar cálculos matemáticos básicos									
CONTENIDO BREVE					CONOCIMIENTOS QUE APORTA				
MODULO I El ciclo del agua					<ol style="list-style-type: none"> 1. Usos del agua 2. Sostenibilidad del uso del agua 3. Importancia de la depuración y reutilización del agua 4. Evolución de la depuración y reutilización del agua 5. Estudio de casos 				
MODULO II Aspectos ambientales y sanitarios de la reutilización del agua					<ol style="list-style-type: none"> 1. Contaminación del agua en los suministros a poblaciones 2. Normas y legislación sobre reutilización del agua 3. Estudio de casos 4. Análisis de riesgos en la reutilización del agua 5. Estudio de casos 				
MODULO III Tecnologías y sistemas para la regeneración y reutilización del agua					<ol style="list-style-type: none"> 1. Componentes de un agua residual sin tratar 2. Tecnologías de regeneración del agua 3. Factores de selección de tecnologías 4. Técnicas de integración, reducción y optimización 				
MODULO IV Aplicaciones de la reutilización del agua					<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicaciones de la reutilización del agua 2. Usos agrícolas 3. Riego de instalaciones deportivas y parques 4. Usos industriales 5. Usos urbanos diferentes del riego 6. Aspectos ambientales y recreativos del agua reutilizada. Estudio de casos 7. Recarga de acuíferos 8. Usos potables directos e indirectos 				
MODULO V Gestión de los sistemas de reutilización del agua					<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación de los usos 2. Participación de los sectores implicados 3. Costes en la reutilización del agua 4. Estudio de casos 				

Comportamiento de materiales avanzados				
Departamento	Ingeniería y Ciencia de los Materiales		Teléfono	91-3363164
Unidad Docente	Metalurgia		Web	www.etsii.upm.es/materiales
Bloque Temático			E-mail	
Curso	Semestre	Especialidad	Coordinador/a de la asignatura	
		Materiales	J Oñoro / JR Ibars	
Nº Alumnos		Idioma	Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano		
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA				
Asignaturas				
Módulo				
Tema				
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA				
No se requieren determinadas capacidades o habilidades				
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA		
Módulo I: Fundamentos		<ol style="list-style-type: none"> 1. Comportamiento en condiciones extremas de servicio. 2. Diseño y selección de nuevos materiales estructurales. 3. Materiales para aplicaciones específicas. 4. Nanomateriales. 		
Módulo II: Aplicaciones de materiales avanzados en la industria		Industria química. Sistemas de producción de energía eléctrica. Automoción. Aeroespacial.		
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA				
Importancia de los materiales Materiales avanzados Comportamiento en servicio				
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE				
COMPETENCIAS GENÉRICAS				
<ul style="list-style-type: none"> • CMG1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería Química • CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades • CMG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo • CMG7. Creatividad • CMG8. Organización y planificación 				

Materiales Poliméricos: Estructura y Propiedades					
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente / Siderurgia		Teléfono	913363167 / 3183
Unidad Docente				Web	http://quim.iqi.etsii.upm.es/
Bloque Temático		Materiales		E-mail	sec.iquima@etsii.upm.es
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura	
		Materiales		Vicente Lorenzo / Joaquín Martínez	
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem	Factor estudio
Mín.	Máx.	Castellano		3	4,5
4	20				
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA					
Asignatura		Química; Química Orgánica; Materiales I; Materiales II			
Módulo					
Tema					
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA					
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para el trabajo autónomo y en grupo. • Capacidad para comunicar y elaborar informes. • Capacidad para abordar problemas complejos 					
CONTENIDO BREVE		CONOCIMIENTOS QUE APORTA			
MODULO I (11 horas) Estructura.		1. Composición y estructura de los distintos tipos de polímeros 2. Transiciones de fase 3. Aditivos 4. Métodos y técnicas de caracterización estructural			
MODULO II (12 horas) Propiedades y procesado.		5. Procesado. Reología 6. Revisión de propiedades características 7. Degradación 8. Medida de propiedades y comportamiento			
MODULO III (22 horas) Aplicaciones y nuevos materiales.		9. Nuevos polímeros con nuevas propiedades y aplicaciones 10. Materiales compuestos y materiales nanoestructurados 11. Gestión de residuos y reciclado 12. Materiales poliméricos de fuentes renovables			
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA					
<ul style="list-style-type: none"> – Conocer y comprender las relaciones estructura-procesado-propiedades en materiales poliméricos. – Selección de materiales poliméricos para aplicaciones especiales. – Comprender las tendencias actuales de diseño de nuevos materiales poliméricos. – Planificar y llevar a cabo reacciones de polimerización a escala de laboratorio controladamente y analizando los parámetros que influyen en la calidad del producto. 					
COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE					
Competencias genéricas: CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios					

Procesos de polimerización									
Departamento		Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente		Teléfono 913363187 / 3183					
Unidad Docente				Web http://quim.iqi.etsii.upm.es/					
Bloque Temático				E-mail sec.iquima@etsii.upm.es					
Curso	Semestre	Especialidad		Coordinador/a de la asignatura					
		No		M Raquel De María / Joaquín Martínez					
Nº Alumnos		Idioma		Clases/sem		Factor estudio		ECTS	
Mín.	Máx.	Castellano		3				4,5	
4	20								
CONOCIMIENTOS QUE NECESITA									
Asignatura		2043- Química Analítica; 2031- Química Orgánica; 2071 Reactores químicos; 2041- Experimentación en Química II; 2051- Experimentación en Ingeniería Química I							
Módulo									
Tema		• Tema 8 Materiales poliméricos, (2054 Materiales II)							
CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE NECESITA									
<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento y resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales y ordinarias • Utilización de Matlab para resolución de problemas • Planteamiento y resolución de balances de materia y energía en sistemas multicomponentes con reacción química • Trabajar en laboratorio Químico de un modo organizado, seguro y eficaz y elaborar guiones e informes. • Seleccionar e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación. • Capacidad de análisis y discusión de resultados. • Seguimiento e interpretación del desarrollo de reacciones químicas. 									
CONTENIDO BREVE					CONOCIMIENTOS QUE APORTA				
MODULO I Polimerizaciones en Etapas.					1. Presentación. Conceptos básicos (2h) 2. Mecanismo en etapas. Cinética y equilibrio (3h) 3. Peso molecular medio y distribución de pesos moleculares (1h) 4. Polimerizaciones con ramificación y reticulación.(2h) 5. Práctica –proyecto 1: síntesis experimental de un polímero por un proceso de policondensación. (4h)				
MODULO II Polimerizaciones por radicales en cadena.					6. Mecanismos en cadena.(1h) 7. Cinética de polim. radicalaria. Inhibición y retardo (4). 8. Peso molecular medio y distrib. de pesos moleculares (3h) 9. Características energéticas. Equilibrio. Autoaceleración (2h) 10. Práctica –proyecto 2: polimerización por adición. Puesta a punto de un método de control de los procesos químicos que tienen lugar durante la polimerización (6h)				



<p>MODULO III</p> <p>Tecnologías industriales.</p>	<p>11. Polimerización en masa, en disolución, en suspensión y en emulsión (1h)</p> <p>12. Monitorización y control de procesos de polimerización (4h)</p> <p>13. Practica- proyecto 3 : Realización en laboratorio de una polimerización en suspensión (4h)</p> <p>14. Procesos industriales de fabricación de materias primas poliméricas. Gestión de suministros y residuos.</p> <p>15. Aplicaciones industriales de materiales y técnicas estudiados. (3h)</p>						
<p>CAPACIDADES Y HABILIDADES QUE APORTA</p>							
<ul style="list-style-type: none"> - Determinar los mecanismos y características cinéticas de los procesos de polimerización - Seleccionar y diseñar reactores de polimerización. - Determinar la relación existente entre las condiciones de los procesos de polimerización y la calidad de los productos obtenidos. - Conocer y comprender las características de los procesos industriales de polimerización. - Planificar y llevar a cabo reacciones de polimerización a escala de laboratorio controladamente y analizando los parámetros que influyen en la calidad del producto. 							
<p>COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES Y ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE</p>							
<p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> •CMG2. Capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios CMG3. Capacidad para comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades CMG4. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo CMG9. Gestión de la información <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> CME 1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos. CME 4. Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño. CME 10. Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad. CME 11. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes. 							
<p>METODOLOGÍA DOCENTE</p>							
<p>Actividades programadas en el POD</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="683 1758 751 1821">ac</td> <td data-bbox="751 1758 820 1821">tivi</td> <td data-bbox="820 1758 888 1821">do</td> <td data-bbox="888 1758 957 1821">ce</td> <td data-bbox="957 1758 1428 1821">Estudio personal</td> <td data-bbox="1428 1758 1505 1821">su</td> </tr> </table>	ac	tivi	do	ce	Estudio personal	su
ac	tivi	do	ce	Estudio personal	su		