



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

I+D+i en Ingeniería Química / [R&D in Chemical Engineering](#)

1.1. Código / Course number

32584

1.2. Materia / Content area

Conceptos Avanzados de Ingeniería Química / [Advanced Chemical Engineering](#)

1.3. Tipo / Course type

Obligatoria / [Required](#)

1.4. Nivel / Course level

Master / [Master](#)

1.5. Curso / Year

1º / [1st](#)

1.6. Semestre / Semester

1º+2º / [1st + 2nd](#)

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material](#)

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia a las clases teóricas es muy recomendable. Será obligatoria la asistencia a clase relacionadas con las actividades de evaluación, entre otras: exposición de trabajos, casos y otro tipo de pruebas.



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s): Luisa Calvo Hernández
Departamento de / Department of: Química Física Aplicada
Facultad / Faculty: Ciencias
Despacho - Módulo / Office - Module: 8-604.2
Teléfono / Phone: 91 497 8774
Correo electrónico/Email: luisa.calvo@uam.es
Página web/Website: <http://www.uam.es/departamentos/ciencias/ingquim/>
Horario de atención al alumnado/Office hours: En cualquier horario previa petición de hora.

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Objetivos:

- Analizar, definir, proponer y gestionar actividades de Investigación, desarrollo e innovación en entornos muy competitivos y novedosos, tanto públicos como privados.
- Formar en herramientas especializadas para tal fin, como la elaboración y aplicación de proyectos de investigación, documentos científicos, patentes e informes técnicos.

Competencias

Competencias Básicas (según Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre)

- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sean capaces de 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.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Competencias generales (según Real Decreto 861/2010, de 2 de julio)

- Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos,



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

- Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.
- Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología.
- Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental.
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional.
- Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor.
- Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión.

Competencias transversales (según Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio)

- Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de la Ingeniería Química.
- Saber aplicar e integrar los conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
- Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolla la actividad de un titulado con el Máster Universitario en Ingeniería Química.

- Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
- Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en el campo de la Ingeniería Química.

Competencias específicas (según Resolución 12977 de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades)

- Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.
- 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.

1.12. Contenidos del programa / [Course contents](#)

Contenidos generales

Elaboración de proyectos, informes técnicos y artículos científicos. Ética y responsabilidad social en el avance científico y tecnológico. Transferencia del Conocimiento. Patentes. Marcos Regional, Nacional y Europeo de Ciencia y Tecnología.

Temario

- Tema 1.- Ciencia y tecnología.** Bases del conocimiento y de la investigación. Evolución de la tecnología. Desarrollo e innovación tecnológica. Tecnologías emergentes.
- Tema 2.- Método científico y planificación.** Definición de la investigación. Diseño de la investigación científica. Momentos en el proceso de investigación: selección del tema, búsqueda bibliográfica, sugerencias prácticas. Fuentes documentales. Pautas de organización general de trabajo.
- Tema 3.- Comunicación escrita en I+D+i.** Características generales de la comunicación escrita: Léxico científico. Elaboración de proyectos de investigación, informes técnicos y artículos científicos: objetivos, características, estructura y normas.
- Tema 4.- Estructura y recursos para la I+D+i en el sector público español.** Organismos y centros. Infraestructuras. Alianzas y redes. Instrumentos de financiación. Programas precompetitivos y competitivos. Estructura



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

de las convocatorias. Elaboración de propuestas. Evaluación de propuestas. Agencia Estatal de Investigación (AEI).

- Tema 5.- Recursos para la I+D+i pública en el entorno de la Unión Europea.** Programa Horizonte 2020: Finalidad y Estructura. Ciencia Excelente (Marie Curie y ERC). Liderazgo Industrial. Retos Sociales. Grandes Iniciativas. Otros programas europeos (COST, COSME y EURATOM). Infraestructuras europeas: European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI). Otros programas de financiación internacional fuera de la Unión Europea.
- Tema 6.- Ciencia, tecnología y empresa.** Conexión entre ciencia, tecnología y la estrategia empresarial. Diferencias entre tecnología, investigación y desarrollo. Tipos de I+D. El papel estratégico de la I+D en la empresa. Tecnología y competitividad empresarial.
- Tema 7 Ética y responsabilidad social en el avance científico y tecnológico.** Aspectos generales sobre la protección de los resultados de la investigación. Patentes: tipos, legislación aplicable, requisitos de patentabilidad, excepciones, procedimientos.
- Tema 8.- Gestión Estratégica de la Tecnología.** El portafolio de proyectos de I+D: selección, clasificación y gestión. Estructuras organizativas de la I+D en el entorno empresarial. Gestión de proyectos de I+D+i. La gestión de la tecnología y su relación con la alta dirección de la empresa.
- Tema 9.- Transferencia del Conocimiento.** Conceptos básicos sobre diferentes ámbitos de transferencia: de resultados de la investigación, tecnológica de conocimiento. Vías de transferencia. Capacidad transferible: contratación directa con empresas y otros agentes. Resultados transferibles: investigación cooperativa, explotación de licencias y creación de empresas de base tecnológica. Perfil del emprendedor. Comercialización de los resultados de la investigación. Espacios de innovación: parques tecnológicos, viveros de empresas, centros tecnológicos.
- Tema 10.- Recursos públicos para la I+D+i privada.** La financiación de la I+D+i de la empresa en el marco europeo: Programa Horizonte 2020. Programas europeos específicos para promocionar la I+D+i en las PYMES. Iniciativas público-privadas (PPPs y JTIs). Financiación de la I+D+i privada en España: La función del CDTI. Programas nacionales de apoyo al desarrollo tecnológico de la empresa privada.

1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

Generales



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- DAY, R.A. "Como escribir y publicar trabajos científicos". Serv. Ed. Org. PanAm. Salud, Phoenix, 1990.
- D'AMBRA, M. "Las nuevas técnicas de comunicación." Ed. de Vecchi, Barcelona, 1993
- JANNER, G. "Pitching for business". Hutchinson Business Book, London, 1990.
- BORCHARDT, J. "Tech talk for nontechnical audiences". Chem. Eng., 4, 1991, 149-154.
- CORRALES, J. "Aprenda a escribir informes". Ing. Quim., 9, 1989, 233-236.
- WARR, W.A., CLAUS, S. "Information and Documentation". Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Ed. VCH, Vol BI, Chap. 12, Weinheim, Gernany, 1988.
- LOPEZ, J. "Fundamentos de Información y Documentación". Eudema Universidad, Madrid, 1990.
- PEREZ, J.R. "Introducción a la información y documentación científica". Ed. Alhambra Universidad, Madrid, 1990.
- Roussel, P.A., Saad, K.N., Erickson T.J. " Third Generation R&D. Managing the Link to Corporate Strategy".

Direcciones web

- <http://www.espacenet.com/index.en.htm>
- <http://www.micinn.es/>
- <http://www.mitecnologico.com/Main/RedaccionProyectoInvestigacion>
- <http://www.dscadizlajanda.com/images/archivos/RPINVEST.pdf>
- <http://www.madrimasd.org/transferecia-tecnologia/>
- <http://definicion.de/metodo-cientifico/>
- <http://ec.europa.eu/research/index.cfm>
- <http://erc.europa.eu/>

2. Métodos docentes / Teaching methodology

• Actividades presenciales

- Clases teóricas en aula: consistirán de forma prioritaria en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada y sistemática el temario de la asignatura. Se utilizarán de manera habitual materiales multimedia que estarán a disposición de los alumnos en la página virtual de la asignatura.
- Clases prácticas en aula: consistirán en la resolución detallada de un conjunto de casos prácticos seleccionados y que formarán parte de la evaluación.

• Actividades dirigidas

- Entrega de trabajos y casos de estudio.
 - Propuesta de una memoria de solicitud de un proyecto de investigación.
 - Elección del tema del proyecto de investigación. Tipo de convocatoria



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

adecuada. Estado del arte. Hipótesis de partida y Objetivos. Metodología. Cronograma. Elaboración de presupuesto. Impacto socio-económico de la propuesta.

Búsqueda en Espacenet de patentes relacionadas con el tema de investigación elegido. Discutir su patentabilidad en relación a la novedad y aplicabilidad. Elaborar un resumen del trabajo en español.

- Docencia en red: materiales didácticos y casos resueltos.
- Tutorías (incluidas virtuales).

En el desarrollo de las actividades dirigidas se aprovecharán las prestaciones que brinda la página del profesor o el campus virtual de las universidades para la presentación de contenidos (transparencias, hojas de problemas, ejemplos, problemas resueltos, etc.) y en la comunicación entre los profesores y los estudiantes y entre los propios estudiantes. Se potenciará el uso del foro y el chat para lograr un aprendizaje cooperativo a través de la red.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Total (%)
Presencial	Clases teóricas	30	40%
	Clases prácticas de resolución de problemas/casos	11	
	Visitas	4	
	Actividades de evaluación/exposición de trabajos y casos prácticos.	7	
	Tutorías académicas	8	
	Realización pruebas escritas	0	
No Presencial	Preparación Clases teóricas	30	60%
	Preparación Clases prácticas en el aula	20	
	Visitas a empresas	0	
	Preparación de exposiciones y pruebas	40	
Total		150	100



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La nota final de la asignatura resultará de la evaluación continuada de las siguientes contribuciones:

a) Resolución de cuestionarios teóricos y casos prácticos. No reevaluables y sin nota mínima. Valoración del **20 %**.

Caso práctico. Tema 3

Cuestionario 1. Temas 6 y 8.

Cuestionario 2. Tema 10

b) Estudio de patentes en grupo relacionadas con el tema de investigación elegido (o en su caso de otro tema novedoso), discutiendo la patentabilidad previsible de los resultados esperados. Se entregará un informe escrito de este estudio. Para esta parte será necesario obtener una **calificación mínima de 5/10**, la cual supondrá un **20 %** de la calificación final.

c) Redacción y exposición en grupo de un proyecto de investigación con el formato del Plan Nacional. Para esta parte será necesario obtener una **calificación mínima de 5/10**, la cual supondrá un **50 %** de la calificación final.

d) Participación del alumno en clase (asistencia, debates, comentarios y discusión de temas con implicación activa del alumno). Supondrá un **10 %** de la calificación final.

Para aprobar la asignatura, se deberá obtener en la evaluación continuada una **calificación equivalente igual o superior a 5 sobre 10 en la media ponderada, además de obtener una calificación mínima de 5/10 en los apartados de evaluación indicados.**

El estudiante que no haya participado en ninguna actividad evaluable será calificado en la convocatoria ordinaria como "No Presentado".

En la convocatoria extraordinaria, la contribución de cada actividad en la nota final será la misma que en la convocatoria ordinaria. Serán reevaluables las actividades de informe sobre patentes y proyecto de investigación. Se mantendrán las calificaciones de aquellas actividades superadas en la convocatoria ordinaria y las no reevaluables.



Asignatura: I+D+i en Ingeniería Química
Código: 32584
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster Interuniversitario en Ingeniería Química
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

5. Cronograma / Course calendar

SEMANAS	TEMAS
1 a 4	1 a 2
5 a 9	3
10 a 12	4 a 5
13 a 15	6 a 7
17 a 18	7 a 8
19 a 21	9
22 a 24	10