



Guía Docente

ESTANCIA EN EMPRESAS O CENTROS DE INVESTIGACION



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2023-2024



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA MATERIA: ESTANCIAS en EMPRESAS o CENTROS de INVESTIGACION

CARÁCTER: Obligatoria

MÓDULO: Módulo de Gestión y Optimización de la Producción y Sostenibilidad

TITULACIÓN: Máster en Ingeniería Química

SEMESTRE/CUATRIMESTRE: Primer cuatrimestre del 2º curso

DEPARTAMENTO/S: Ingeniería Química y de Materiales

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo Único	
Teoría Seminario Prácticas	<p>Profesor: Araceli Rodríguez Rodríguez</p> <p>Departamento: Ingeniería Química y de Materiales</p> <p>Despacho: QA-149. Planta primera Edificio A</p> <p>e-mail: arodri@ucm.es</p>
Teoría Seminario Prácticas	<p>Profesor: Miguel Ladero Galán</p> <p>Departamento: Ingeniería Química y de Materiales</p> <p>Despacho: QA-B64. Planta baja Edificio A</p> <p>e-mail: mladerog@ucm.es</p>
Teoría Seminario Prácticas	<p>Profesor: Rubén Miranda Carreño</p> <p>Departamento: Ingeniería Química y de Materiales</p> <p>Despacho: QB-531B. Planta quinta Edificio B</p> <p>e-mail: rmiranda@ucm.es</p>
Teoría Seminario Prácticas	<p>Profesor: David Lorenzo Fernández</p> <p>Departamento: Ingeniería Química y de Materiales</p> <p>Despacho: Edificio A, QA-B57A. Planta baja. Ala Sur</p> <p>e-mail: dlorenzo@ucm.es</p>
Teoría Seminario Prácticas	<p>Profesor: Jaime Carbajo Olleros</p> <p>Departamento: Ingeniería Química y de Materiales</p> <p>Despacho: QA-145</p> <p>e-mail: jaime.carbajo@ucm.es</p>
Coordinador Prácticas Externas	<p>Profesor: José Manuel Toledo Gabriel</p> <p>Departamento: Ingeniería Química y de Materiales</p> <p>Despacho: QA-B61. Planta baja Edificio A</p> <p>e-mail: jmtoledo@ucm.es</p>
Tribunal titular	<p>Presidente: Prof. V. Alonso Rubio</p> <p>Vocal: Prof. E. Díez Alcántara</p> <p>Secretario: Prof. J.M. Toledo Gabriel</p>
Tribunal suplente	<p>Presidente: Prof. P. Yustos Cuesta</p> <p>Vocal: Prof. J.C. Domínguez Toribio</p> <p>Secretaria: M. Martín Martínez</p>



II.- OBJETIVOS

Esta asignatura tiene 3 créditos ECTS de contenido teórico, cuyo objetivo es proporcionar una introducción al desarrollo de la actividad investigadora y de transferencia de tecnología, y otros 12 créditos ECTS, que corresponden a la estancia del estudiante en una Empresa o Centro de Investigación que tiene como objetivo acercar a los alumnos a la realidad profesional y al mundo científico.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ **CONOCIMIENTOS PREVIOS:** Los propios del Grado en Ingeniería Química o titulación similar y de los dos primeros cuatrimestres del Máster en Ingeniería Química o enseñanza equivalente.

■ **RECOMENDACIONES:** No procede.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

1. La Ciencia, el método científico, la Ingeniería Química.
2. Marco Regional, Nacional y Europeo de Ciencia y Tecnología. Procedimientos para la Transferencia del Conocimiento.
3. Búsqueda bibliográfica en bases de datos científicos. Normas y guías para elaborar documentos científico-técnicos.
4. Prácticas en empresas o centros de investigación.

■ PROGRAMA:

BLOQUE TEMÁTICO I. Introducción teórica sobre el desarrollo de la actividad investigadora y sobre la búsqueda bibliográfica y producción de documentación.

- Tema 1.** La Ciencia: breve historia. El método científico. Avances científicos y tecnológicos en los siglos XIX y XX. La Industria Química y la Ingeniería Química: nacimiento y evolución.
- Tema 2.** El Sistema Ciencia-Tecnología español. Programas Nacionales de I+D. Programas Europeos e Internacionales de I+D+i. Relación entre sector público y privado. Programación de una investigación. Fuentes de financiación. Solicitud de proyectos y ayudas. La revisión por pares: historia. Aplicación a la publicación de resultados, teorías científicas y al reparto de fondos para investigación.
- Tema 3.** Introducción a la documentación científica. Literatura primaria, secundaria y terciaria. Fuentes de información en internet. Recursos electrónicos. Bases de datos en la UCM. Búsquedas bibliográficas.
- Tema 4.** Elaboración de documentos científico-técnicos. Artículos científicos y comunicaciones a congresos. Informes. Presentación de resultados. Consideraciones éticas.



BLOQUE TEMÁTICO II. Estancias en empresas o centros de investigación.

Los contenidos de la estancia en Empresas o Centros de Investigación son:

- a) Si las Prácticas son en Centros de Investigación:
 - Planificación de un trabajo de investigación.
 - Búsqueda y consulta bibliográfica.
 - Manejo y montaje, en su caso, de equipos experimentales y de análisis.
 - Obtención y/o interpretación de datos experimentales.
 - Empleo de aplicaciones informáticas.
 - Redacción y exposición de informes científicos.
- b) Si las Prácticas se hacen en Empresas:
 - Teniendo en cuenta la diversidad de actividades profesionales relacionadas con la Ingeniería Química, los contenidos de esta actividad podrán ser diferentes según la empresa y el trabajo realizado en ésta. En cualquier caso, deben estar dirigidos a adquirir las competencias correspondientes a esta asignatura.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1:** Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, 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.
- **CG4:** 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.
- **CG7:** 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.
- **CG9:** Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades.
- **CG11:** 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.

■ ESPECÍFICAS:

- **CE1:** 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.



- **CE9:** Gestionar la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, atendiendo a la transferencia de tecnología y los derechos de propiedad y de patentes.
- **CE10:** 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.

■ TRANSVERSALES:

- **CT1:** Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- **CT2:** Trabajar en equipo fomentando el desarrollo de habilidades en las relaciones humanas.
- **CT4:** Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en busca de la calidad y rigor científicos
- **CT5:** Elaborar y escribir informes y otros documentos de carácter científico y técnico.
- **CT6:** Aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos multidisciplinares, los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con la Ingeniería Química.
- **CT7:** Gestionar información científica, bibliografía y bases de datos especializadas y otros recursos accesibles a través de Internet.
- **CT8:** Integrar creativamente conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas en entornos nuevos o pocos conocidos dentro de contextos multidisciplinares.
- **CT9:** Comunicar conceptos científicos utilizando los medios audiovisuales más habituales, desarrollando las habilidades de comunicación oral.
- **CT10:** Utilizar herramientas y programas informáticos para el tratamiento y difusión de los resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica.
- **CT11:** Desarrollar la capacidad de organización y planificación.
- **CT13:** Desarrollar la capacidad de comunicación científico-técnica en inglés de forma oral y escrita.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad		Total (horas)	Presencialidad (%)	Créditos
AF0	Trabajo autónomo	77	0	3,1
AF1	Clases de teoría	15	100	0,6
AF2	Seminarios	15	100	0,6



AF5	Trabajos académicos	5	100	0,2
AF4	Prácticas	260	100	10,4
AF7	Evaluación	3	100	0,1
Total:		375	-	15

VII.- METODOLOGÍA

Las clases de **teoría** se impartirán en un solo grupo, formado por el conjunto de todos los estudiantes matriculados en la asignatura. Se adoptarán diferentes estrategias orientadas a la adquisición de competencias transversales, como celebración de un simposio configurado por una serie de conferencias, jornadas de debate a fin de trabajar la capacidad de argumentación y defensa, basada en criterios científicos, etc...”

Los **seminarios** se llevarán a cabo también en un solo grupo. En estas clases se abordará la resolución de casos prácticos relacionados con la búsqueda bibliográfica y manejo, o redacción, de documentación científica. Se solicitará la entrega de uno o varios **trabajos académicos** donde se recojan los resultados de estas actividades.

Las **prácticas** se podrán realizar en un **centro de investigación**, donde se realizará un trabajo de aplicación del método científico para avanzar en el conocimiento o en una **empresa**, en la que se acometerán actividades propias de la actividad profesional de la misma. Se realizará por cada práctica una **memoria** que resuma el trabajo realizado, los resultados obtenidos y las principales conclusiones. La normativa para la elaboración y presentación oral del trabajo se recoge en la página web del Departamento de Ingeniería Química y de Materiales (<http://www.ucm.es/diqm>).

Como recursos didácticos se utilizarán principalmente presentaciones audiovisuales y material de apoyo: los libros básicos de la asignatura y/o artículos de revisión que serán entregados previamente a los alumnos a través del **Campus Virtual** de la UCM. Esta herramienta también se utilizará como medio de comunicación entre el profesor, el tutor y los estudiantes.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- BERNAL, J. D. Historia Social de la Ciencia. Tomo I: La ciencia en la historia. Tomo II: La ciencia en nuestro tiempo. Ed. Península. 5ª edición. 1979.
- DERRY, T. K. y WILLIAMS, T. I. Historia de la Tecnología. Tomos 1 a 5. Ed. Siglo XXI. 1960-1982
- MASON, S. F. Historia de las ciencias. Tomos 1 a 5. Alianza editorial. 1984-1997.
- CARDWELL, D. Historia de la Tecnología. Alianza Universidad. 1994.
- PÉREZ, J.R. Introducción a la Información y Documentación Científica. Alhambra Universidad. 1990.
- LORD, C. R. Guide to Information Sources in Engineering. Englewood: Libraries Unlimited, 2000.
- MacLEOD, R.A. y CORLETT, J. (Eds.). Information Sources in Engineering. Manchen, K.G. Saur, 2005.
- BEER, D. y McMURREY, D. A Guide to Writing as an Engineer. John Wiley & Sons, Inc. Estados Unidos de América, 1997.



- FINKELSTEIN, L. Jr. Pocket Book of Technical Writing. McGraw-Hill International (3^a Ed.). Nueva York, 2008.
- DAY, R.A. Cómo Escribir y Publicar Trabajos Científicos. Washington, Organización Panamericana de la Salud, 2007.
- WALKER, M. Cómo Escribir Trabajos de Investigación. Gedisa, 2005.
- TURTON, R., BAILIE, R.C., WHITING W.B., SHAEIWITZ, J.A. y BHATTACHARYYA, D. Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes. Prentice Hall (4^a Ed.), Upper Saddle River (NJ), Estados Unidos, 2012.

IX.- EVALUACIÓN

La evaluación del rendimiento del estudiante y de las competencias adquiridas en la asignatura se llevará a cabo mediante la valoración de los trabajos académicos entregados de la parte teórica (bloques temáticos I y II), el trabajo realizado en la empresa o centro de investigación, la memoria final realizada de su trabajo durante la estancia, así como, la exposición oral que el estudiante realice ante el tribunal correspondiente. Para poder realizar la evaluación global de la asignatura, el estudiante deberá haber participado al menos en el 70 % de las actividades presenciales de aula (teoría y seminarios)

La ponderación de estas tareas en la nota final será la siguiente:

SE 1: Evaluación de los informes y trabajos académicos.	10 %
SE 2: Realización de la práctica en la empresa/centro de investigación y memoria entregada.	60 %
SE 3: Exposición oral del trabajo en centros de investigación/empresas.	30 %

La evaluación de los trabajos e informes o casos resueltos en clases magistrales y seminarios supone un 10 % de la nota final. La calificación de la realización de la práctica en la Empresa o Centro de Investigación y la memoria entregada es un 60 % de la nota final. Dicha calificación se obtendrá a partir de la calificación del Tutor (40 %) y la valoración de la memoria entregada por el Tribunal (60 %). El 30 % restante de la calificación corresponde a la valoración de la exposición oral del trabajo del estudiante por un Tribunal.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

BLOQUE TEMÁTICO	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Bloque I (Teórico)	Clases de teoría y seminarios	30	1	1 semana	A determinar
	Seguimiento de trabajos académicos	5	1	1 semana	Según necesidades de calendario
Bloque II (Estancia en Empresas o Centros de Investigación)	Prácticas	260	Tantos como alumnos	Resto del cuatrimestre	Resto del cuatrimestre



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases magistrales y seminarios	CG1, CG11, CE9, CT1, CT2, CT5, CT7	Exponer el contenido en clase. Proponer casos prácticos. Asesorar sobre su resolución. Evaluar	Atender y tomar apuntes. Resolver casos prácticos. Participar crítica y activamente.	Evaluación de las tutorías y seminarios	30	45	75	5-10 %
Trabajos académicos	CG4, CG7, CT1, CT4, CT5, CT7	Proponer temas. Asesorar sobre la búsqueda bibliográfica y formato para la elaboración del trabajo. Evaluar	Hacer búsqueda bibliográfica. Resumir el contenido. Redactar un documento que lo contenga.	Evaluación del trabajo	5	20	25	5-10 %
Prácticas	CG1, CG4, CG7, CG11, CE1, CE9, CE10, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT8, CT10	Proponer el trabajo de prácticas. Proveer material e instalaciones para su desarrollo. Supervisar el progreso en la realización. Resolver dudas. Recomendar material de apoyo. Evaluar	Asistir al centro donde se realicen las prácticas. Desarrollar el trabajo encomendado. Describir el mismo en una memoria final	Evaluación de la realización de la práctica y de la memoria entregada	260	0	260	60 %
Exposición oral del trabajo en estancia en empresas	CG7, CG9, CT9	Supervisar el progreso en la realización. Resolver dudas. Recomendar material de apoyo. Evaluar	Realizar una presentación del trabajo realizado en las prácticas. Preparar la exposición	Evaluación de la exposición oral	2	10	12	30 %
Evaluación	Todas	Corregir	Realizar la evaluación	Todas las pruebas	3	0	3	

P: Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

