

**44430 - EXPERIMENTACIÓN EN LA
INGENIERÍA QUÍMICA I**

CENTRO: 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: 4043 - Grado en Ingeniería Química Industrial

ASIGNATURA: 44430 - EXPERIMENTACIÓN EN LA INGENIERÍA QUÍMICA I

CÓDIGO UNESCO: 3303 **TIPO:** Obligatoria **CURSO:** 3 **SEMESTRE:** 2º semestre

CRÉDITOS ECTS: 4,5 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 4,5 **INGLÉS:**

SUMMARY

Since Chemical Engineering is fundamentally empirical from its origins, that is, it is always based on experimental data sets, to design, optimize, or modify the different industrial processes, this subject must develop in the engineer in training, the ability to "DESIGN" the appropriate experimental procedures, to achieve specific objectives. For example, the development of a new industrial process, based on experimental works at the laboratory level, whose results should extrapolate them to industrial sizes, through the scaling techniques.

The proposed educational methodology for this subject is based on guided discovery and aims to achieve the following learning outcomes:

- 1) Use instruments and equipment commonly used in a chemical laboratory in a safe way.
- 2) Use the usual basic techniques of synthesis, analysis or measurement of the properties of chemical and biochemical compounds.
- 3) Apply techniques and experimental methodology in chemical engineering.
- 4) Selection of the fundamental variables that govern the processes.
- 5) Exercise the methodology for the correct interpretation of results.
- 6) Design and implementation of experiments or operating protocols.
- 7) Writing and presentation of technical results reports.

REQUISITOS PREVIOS

Asignaturas de Química
Cálculo I y II
Informática y programación
Mecánica de fluidos I y II
Ingeniería Térmica
Automatismos y control
Tecnología del medioambiente y sostenibilidad I

Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Un ingeniero industrial es un profesional altamente cualificado en conocimientos y habilidades, con espíritu creativo y abierto a la necesidad de formación permanente en el desarrollo de su trabajo y en el de sus colaboradores. La asignatura de experimentación en ingeniería química le aporta, justamente, competencias encaminadas a la consecución de este objetivo. Dichas

competencias se podrían resumir en los siguientes apartados:

- La aplicación en la práctica de conocimientos de materias como matemáticas, física, química e ingeniería
- Diseño y realización de experimentos
- Manejo de instalaciones y equipos respetando códigos éticos y de seguridad
- Trabajo en equipo
- Planificación, ordenación y supervisión del trabajo en equipo
- Toma de decisiones y funciones de liderazgo
- Identificación, sintetización, formulación y resolución de problemas
- Selección de las variables fundamentales que rigen los procesos
- Comunicarse con claridad, en presentaciones y documentación escrita
- Aplicación en cada situación los requerimientos y responsabilidades éticas y el código deontológico de la profesión
- Análisis de resultados

Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas:

MTEQ 3.2 Realizar el diseño y gestión de procedimientos de experimentación para el modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química

MTEQ 3.3 Realizar el diseño y gestión de procedimientos de experimentación en sistemas con flujo de fluidos

MTEQ 3.5 Realizar el diseño y gestión de procedimientos de experimentación en sistemas en los que tengan lugar operaciones de transferencia de materia

MTEQ 7 Profundizar en los principios de la química general y sus aplicaciones en el laboratorio

Competencias de la titulación:

T3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

T4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas

T6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

T7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas

T10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar

T11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión

Competencias genéricas:

G2 Sostenibilidad y compromiso social.

G3 Comunicación eficaz oral y escrita.

G4 Trabajo en equipo.

G5 Uso solvente de los recursos de información

Competencias nucleares:

N2 Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional

Objetivos:

La asignatura pretende que el alumno/a adquiera capacidad para:

1. Aplicar técnicas y metodología experimental en la ingeniería química
2. Aunar conceptos y métodos aprendidos en diversas materias, para facilitar la interconexión entre las asignaturas
3. Introducir las técnicas y la metodología experimental en la Ingeniería Química
4. Informar de los procedimientos y normas de seguridad en el laboratorio
5. Ejercitar la metodología para la interpretación correcta de resultados
6. Redacción y presentación de informes de resultados

Contenidos:

Los contenidos que afectan a la asignatura son:

- Determinación de propiedades termodinámicas y de transportes.
- Modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química.
- Contenidos teóricos de estructuras y propiedades de los compuestos orgánicos. Principales aplicaciones industriales.
- Manejo del material de laboratorio. Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico. Organización y gestión de calidad del laboratorio químico.

Programa de la asignatura:

Practica nº1: Seguridad de trabajo en el laboratorio, Materiales de Laboratorio. Determinación de Densidad, y Temperatura.

Con esta práctica se pretende hacer del conocimiento del alumno las buenas prácticas en laboratorios e introducción al material y equipamiento del laboratorio, así como introducir al alumnado en conceptos como son la exactitud y precisión, la correcta expresión de los resultados, así como aspectos formales sobre representación gráfica. Para ello se harán las determinaciones de parámetros físicos y Químicos.

Duración: 2 horas

Practica nº2: Determinación de pH, Densidad, viscosidad, y Conductividad.

Con esta práctica se pretende hacer del conocimiento del alumno los diversos instrumentos necesarios para realizar las mediciones de los diferentes parámetros o propiedades de los materiales involucrados en los trabajos en el laboratorio de Ingeniería Química, así como la realización de las correspondientes calibraciones de cada instrumento. Para ello se harán uso de los diferentes instrumentos destinados a las determinaciones de parámetros físicos y Químicos indicados.

Duración: 2 horas

Práctica nº3: Operaciones frecuentes realizados en el Laboratorio: Preparación de Disoluciones y su Valoración.

Duración: 2 horas

Practica nº4: Operaciones Unitarias frecuentes realizados en el Laboratorio: Cristalización de sales, y Técnicas de Filtración.

El objetivo es familiarizar al estudiante con una de las operaciones unitarias más frecuentes en el campo de la Ingeniería Química

Duración: 2 horas

Practica nº5: Análisis Físico Químico de Aguas: Determinación de la Dureza del agua y los iones

calcio y magnesio.

El objetivo es aprender a determinar parámetros que definen la calidad de diferentes tipos de aguas y analizar la importancia de estos parámetros en multitud de procesos industriales.

Duración: 2 horas

Práctica nº6: Extracción de la Cafeína de las hojas del Té

El objetivo es acercar a una serie de operaciones unitarias frecuentes en el campo de los procesos industriales, como son la extracción Sólido - Líquido, extracción Líquido - Líquido, y filtraciones.

Duración: 2 horas

Práctica nº7: Caracterización de lípidos.

El objetivo es aprender a realizar una caracterización físico-química de los lípidos. Los parámetros a analizar son densidad, viscosidad, humedad, índice de acidez, índice de yodo e índice de peróxido. Aprender a analizar la importancia de estos parámetros en multitud de procesos industriales.

Duración: 4 horas

Práctica nº8: Reacción de saponificación y Determinación de la calidad de jabones.

El objetivo es aprender a llevar a cabo la reacción de saponificación a partir de la determinación del índice de saponificación. La reacción de saponificación se podrá llevar a cabo a partir de aceites reciclados o de aceites vírgenes.

Duración: 2 horas

Práctica nº9: Diseñar una práctica de laboratorio y presentarlo en una guía de prácticas

El objetivo es aprender a diseñar un procedimiento experimental que luego podrá ser extrapolado a una aplicación de tipo industrial.

Duración: 6 horas

Metodología:

Se dispondrá de una de las horas semanales para la explicación de los aspectos teóricos e introductorios de las prácticas. Los alumnos a partir de esta información deberán comenzar a diseñar el experimento a desarrollar en las horas semanales disponibles para la experimentación en el laboratorio.

Las prácticas se realizará en grupos máximos de 2 alumnos. Estos grupos se mantendrán durante todo el curso. El número de prácticas a realizar por cada grupo es de 8 prácticas. Para cada una de las prácticas el alumno dispone de una lista de objetivos a cumplir durante la realización de las mismas, junto con los reactivos de trabajo y los parámetros de seguimiento.

Durante el semestre, cada práctica a realizar por los alumnos se lleva a cabo de acuerdo con los siguientes puntos:

- Preparación (no presencial), cada semana el alumno preparará la práctica a realizar, tomando como base los objetivos que debe cumplir en cada práctica y el montaje experimental disponible en el laboratorio.
- Exposición (presencial), tras preparar la práctica semanal, y al comienzo de cada sesión de prácticas, el alumno explicará al profesor responsable de la práctica el procedimiento experimental a seguir en las horas de laboratorio, indicando los datos a medir, el protocolo de puesta en marcha, operación y parada de la instalación, etc.
- Experimentación (presencial), en las horas disponibles para laboratorio, los alumnos realizan la práctica asignada, tomando los datos experimentales necesarios para alcanzar los objetivos marcados.
- Realización de cálculos (no presencial), a partir de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio, los alumnos llevarán a cabo todos los cálculos necesarios para alcanzar los resultados finales marcados en los objetivos.

- Realización de informe (no presencial), se tendrá que redactar y se entregará el informe de cada práctica
- Para finalizar el alumno deberá superar un examen de las materias aprendidas a lo largo del semestre.

Evaluación:

Criterios de evaluación

La evaluación tiene dos objetivos interrelacionados. Uno es conocer, en todo momento, el grado de cumplimiento de los objetivos formativos, el otro es obtener una calificación del alumno.

El grado de cumplimiento de los objetivos deberá ser controlado principalmente por el estudiante y, en última instancia, por el profesor. Este último lo lleva a cabo mediante controles de asistencia, preguntas acerca de la materia y observación durante el desarrollo de las prácticas.

Para la otra vertiente, la calificativa, se utilizarán los informes de prácticas y el examen.

La superación de la parte relativa al informe de prácticas de la asignatura podrá suponer la eliminación de esa parte de la materia en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

No tendrán derecho a la calificación de los informes aquellos alumnos que no hayan asistido de forma regular a clase. Esta asistencia no será menor al 80% de las horas programadas.

Sistemas de evaluación

Coevaluación: Grado de cumplimiento de la asignatura

Valoración del profesor: Informe de prácticas y examen final

Por tanto, el sistema de evaluación está basado en el desarrollo de las siguientes actividades:

1. Participación en clases teóricas y prácticas
2. Asistencia
3. Realización de prácticas
4. Informe de práctica
5. Examen final

Criterios de calificación

Para superar la asignatura, en Convocatoria Ordinaria, el alumno deberá:

- Haber asistido a un mínimo del 90% de las clases.
- Rendir un test Previo, al inicio de cada Práctica de Laboratorio, que representará un 20 % de la Nota.
- La asistencia, el comportamiento, el trabajo eficiente y proactividad en el trabajo de Laboratorio, representará un 20 % de la Nota
- Presentar una memoria individual de cada una de las prácticas que constituye el 40% de la nota final
- Finalmente diseñar una nueva práctica de laboratorio, confirmando su realización, en cuanto a la disponibilidad de materiales y reactivos en el Laboratorio diferente a cualquiera de los que se estén realizando o se hayan realizado en el departamento, en el campo de Química Industrial, que representará un 20 % de la Nota Final.

En las convocatorias especial y extraordinaria, se realizará un examen en el que el alumno deberá demostrar que tiene los conocimientos necesarios para la realización de las prácticas e informes. El Examen escrito sobre el 100% de las prácticas propuestas en el Curso, que involucrará tanto aspectos de Fundamentos Teóricos, como procedimientos, y análisis de resultados de cada una de las prácticas que se han realizado durante el curso.

Lo que en resumen se expresarian de la siguiente forma:

*** Convocatoria ordinaria**

La calificación final de la asignatura se obtendrá de acuerdo a la siguiente tabla:

Instrumento	Peso en la calificación final (%)
Test Previo (De cada práctica)	20
Grado de participación activa (De cada práctica)	20
Informes de las Prácticas de Laboratorio (De cada práctica)	40
Diseño de una Práctica de Laboratorio/Guia (De la NOTA FINAL)	20

*** Convocatoria especial y extraordinaria:**

Examen escrito sobre el 100% de las prácticas propuestas en el curso.

- El alumno deberá presentarse al examen de convocatoria, siendo exigible la superación de cada una de las partes que corresponden a las prácticas del temario (Fundamentos Teóricos, Procedimientos experimentales, y análisis de resultados). La calificación global de la asignatura será el 100% de la nota obtenida en dicho examen.

***** MODIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN, EN CASO DE NO SER POSIBLE EL DESARROLLO PRESENCIAL DE LAS ACTIVIDADES DOCENTES DEL CURSO 2021-2022:**

Ante la posibilidad de surgir alguna SITUACIÓN DE EXCEPCIONALIDAD, como el que vivimos en el curso 2019-2020, Y 2020-2021, debido a la crisis del COVID-19; en la que los alumnos NO PUDIERAN REALIZAR DE FORMA PRESENCIAL NORMAL Y COMPLETA TODAS LAS ACTIVIDADES DOCENTES PROGRAMADAS, los criterios de EVALUACIÓN consistirán básicamente en:

1) Con el objeto que los alumnos alcancen los objetivos mínimos de aprendizaje, DEBERAN SUPERAR EL 80 % DE PRACTICAS PROGRAMADAS, para ello, el profesor responsable ENVIARÁ progresivamente a los alumn@s, por medios telemáticos LOS DATOS EXPERIMENTALES, correspondientes a cada una de las prácticas programadas, para que elaboren las MEMORIAS O INFORMES CORRESPONDIENTES, que representarán el 60 % de LA NOTA FINAL.

2) DISEÑAR UNA NUEVA PRÁCTICA DE LABORATORIO, (En sustitución de los Exámenes de otras asignaturas experimentales), y entregar LA GUIA CORRESPONDIENTE, representará el 40% DE LA NOTA FINAL. El trabajo referente al DISEÑO de una NUEVA GUIA DE PRACTICAS SERÁ TUTORIZADO, y deberá cumplir los requisitos planteados, que permitan a l@s alumn@s aprender a formular procedimientos experimentales en el campo de la Ingeniería Química con objetivos específicos, así mismo que dicha práctica sea realizable con los materiales, equipos, y reactivos disponibles en nuestro laboratorio de la EIIC.

*** Convocatoria especial y extraordinaria:**

Examen escrito sobre las prácticas propuestas en el curso 100%:

- El alumno deberá presentarse al examen de convocatoria, siendo exigible la superación de cada una de las partes que corresponden a las prácticas del temario (Fundamentos Teóricos, Procedimientos experimentales, y análisis de resultados). La calificación global de la asignatura será el 100% de la nota obtenida en dicho examen.

Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Actividades de teoría

AF1. Sesiones presenciales de exposición de los contenidos

AF2. Presentación y comunicación oral y escrita de trabajos realizados por los estudiantes, realizados en grupo o individualmente

AF4 Actividad presencial: Tutorías

AF6 Actividad presencial: Asistencia a conferencias y seminarios

AF8. Actividad no presencial: Búsqueda de información

Actividades prácticas

AF11 Actividad no presencial: Trabajo Autónomo

AF4 Actividad presencial: Tutorías

Actividades de laboratorio

AF3 Sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio

AF4 Actividad presencial: Tutorías

AF9. Actividad no presencial: Redacción de informes

Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

El estudiante recibirá tres horas semanales de docencia de la asignatura, de las cuales una corresponde a teórica-práctica en el aula y dos a prácticas en el laboratorio alcanzando así las 45 horas/semestre de docencia presencial.

El desglose de presencialidad/no presencialidad de las actividades es el siguiente:

- Clases teórico-prácticas: 8 horas presenciales
- Realización de las prácticas: 22 horas presenciales
- Preparación de la práctica: 10 horas no presenciales
- Tutorías: 6 horas presenciales
- Búsqueda de información: 14 horas no presenciales
- Realización del informe (incluidos los cálculos): 43 horas no presenciales

Semana 1: Información General sobre la asignatura de Experimentos en Ingeniería Química I

Semanas 2 y 3 (1 + 2 h) : Práctica nº1,) Seguridad de trabajo en el laboratorio, Materiales de Laboratorio. Determinación de Densidad, y la Temperatura

Semanas 3 y 4 (1 + 2 h) : Práctica nº2,) Determinación de pH, Densidad, viscosidad, y Conductividad.

Semanas 4 y 5 (1 + 2 h): Práctica nº3, Operaciones frecuentes realizados en el Laboratorio: Preparación de Disoluciones y su Valoración.

Semanas 5 y 6 (1 + 2 h): Práctica nº4, Operaciones Unitarias frecuentes realizados en el Laboratorio: Cristalización de sales, y Técnicas de Filtración.

Semanas 6 y 7 (1 + 2 h): Práctica nº5, Análisis Físico Químico de Aguas: Determinación de la Dureza del agua y los iones calcio y magnesio.

Semanas 8 y 9 (1 + 2 h): Práctica nº6, Extracción de la Cafeína de las hojas del Té.

Semanas 10 y 11 (1 + 2 h), 4 (4h): Práctica nº7, Caracterización de lípidos.

Semanas 12 y 13 (1 + 2 h), 2 (2) : Práctica nº8, Reacción de saponificación y Determinación de la calidad de jabones.

Semanas 13, 14 y 15: Práctica nº9, Diseño de una práctica de laboratorio y su guía correspondiente.

Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Los recursos que el alumno/a debe utilizar para su aprendizaje son:

- Documentación de libros de textos
- Apuntes de docencia impartida en clases teóricas
- Manuales técnicos de los equipos de laboratorio
- Consultas a páginas web específicas, relacionadas con el contenido y programa desarrollado en la asignatura
- Acceso a documentos científicos publicados en revistas técnicas
- Aplicaciones informáticas

Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

- Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la química
- Usar de forma segura el instrumental de uso habitual en un laboratorio químico
- Usar las técnicas básicas habituales de síntesis, análisis y medición de las propiedades de los compuestos químicos
- Habilidad para utilizar, bajo condiciones de seguridad, técnicas experimentales en un laboratorio químico
- Aplicar las técnicas y la metodología experimental en la ingeniería química
- Unir los conceptos y métodos recibidos en diversas materias, para facilitar la interconexión entre las asignaturas
- Introducir las técnicas y la metodología experimental en Ingeniería Química
- Informar de los procedimientos y normas de seguridad en el laboratorio
- Ejercitar la metodología para la interpretación correcta de resultados
- Redacción y presentación de informes de resultados

Plan Tutorial

Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

LA TUTORÍA EN ATENCIÓN PRESENCIAL INDIVIDUALIZADA ES DE 6 HORAS SEMANALES, SEGÚN LO PUBLICADO EN LA VITRINA DE LA SECRETARÍA DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PROCESOS, Y TAMBIÉN EN EL DESPACHO OCUPADO POR EL PROFESOR.

La Tutoría se realizarán en el despacho que cada profesor ocupa en el entorno de la EIIC, en horarios de tutoría allí publicados.

Atención presencial a grupos de trabajo

Este tipo de tutoría, estará disponible, previo acuerdo con el Profesor, dentro de los horarios de tutorías establecidos y publicados, en el despacho disponible en la EIIC.

Atención telefónica

Esta acción tutorial es poco eficiente, y solo se realizará cuando el alumno, por motivos de fuerza mayor (problemas de salud) desee ponerse en contacto con el Profesor, en las horas de tutorías establecidas, podrá hacerlo de la siguiente forma:

- Telefónicamente al nº 928457267 (Aldo Muñoz Elguera)

Atención virtual (on-line)

De preferencia, en casos de fuerza mayor (problemas de salud del alumn@). A través de E-mail Institucional de los estudiantes y profesorado:

- Correo Electrónico: aldo.munoz@ulpgc.es

Datos identificativos del profesorado que la imparte.

Datos identificativos del profesorado que la imparte

Dr./Dra. Aldo Muñoz Elguera (COORDINADOR) Departamento: 266 - INGENIERÍA DE PROCESOS Ámbito: 555 - Ingeniería Química Área: 555 - Ingeniería Química Despacho: INGENIERÍA DE PROCESOS Teléfono: 928457267 Correo Electrónico: aldo.munoz@ulpgc.es

Bibliografía

[1 Básico] Ingeniería química I

*E. Costa Novella ; con la colaboración de J.L. Sotelo Sancho... [et al.].
Alhambra,, Madrid : (1983)
8420509892*

[2 Básico] Experimentación en ingeniería química I

*Inés Angulo Suárez...[et al.].
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Servicio de Reprografía,, Las Palmas de Gran Canaria : (2004)
8489528888 t.1. -- 8489528950 t.2. -- 848952887X o.c.*

[3 Básico] Ingeniería química I

*J. M. Coulson y J. F. Richardson.
Reverté,, Barcelona : (1979)
8429171347*

[4 Básico] Ingeniería de las reacciones químicas /

*Octave Levenspiel ; [versión
española por Gabriel Toja Barreiro].
Reverté,, Barcelona : (1979)
8429173250*

[5 Básico] Manual del ingeniero químico /

*Robert H. Perry, Don W. Green, James O. Maloney.
McGraw-Hill,, Madrid : (2001) - (4ª ed.)
8448130081 Ob. comp.*

[6 Básico] Operaciones básicas de ingeniería química /

*Warren L. McCabe, Julian C. Smith.
Reverté,, Barcelona : (1981)
8429173609*