

De acuerdo con el Art. 12.2 del R.D. 1393/2007, el plan de estudios del Grado en Química por la Universidad de Santiago de Compostela tiene un total de 240 créditos, que incluyen toda la formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir, de acuerdo con la distribución que figura en las tablas siguientes en cuanto a los aspectos básicos de la rama, materias obligatorias y optativas, trabajo de fin de Grado y otras actividades formativas.

**Tabla 5.1.** Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS que debe realizar el alumno

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
<b>Formación básica</b>	60
<b>Obligatorias</b>	147
<b>Optativas</b>	18
<b>Prácticas externas obligatorias</b>	0
<b>Trabajo fin de grado</b>	15
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	240

**Tabla 5.1BIS.** Resumen de la oferta académica

OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	147
Materias optativas de oferta permanente	54
Prácticas externas obligatorias	0
Trabajo fin de grado	15
<b>CRÉDITOS TOTALES OFERTA PERMANENTE DEL CENTRO</b>	276
<b>RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS OPTATIVOS</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Prácticas externas reconocidas en el art. 12.6 del R.D. 1393/2007	máximo: 4,5
Competencias transversales de la USC (máximo 12) y actividades reconocidas en el Art. 12.8 del R.D. 1393/2007 (máximo 60)	máximo: 12
<b>TOTAL OFERTA AL ALUMNO</b>	292,5

**Distribución temporal de asignaturas**

Curso 1º					
Cuatrimestre 1º	ECTS	Carácter	Cuatrimestre 2º	ECTS	Carácter
Estadística Aplicada e Informática para Químicos	6	Básica-Rama de Ingeniería y Arquitectura	Biología	6	Básica-Rama de Ciencias
Física I	6	Básica-Rama de Ciencias	Física II	6	Básica-Rama de Ciencias
Matemáticas I	6	Básica-Rama de Ciencias	Matemáticas II	6	Básica-Rama de Ciencias
Química General I	6	Básica-Rama de Ciencias	Química General III	6	Básica-Rama de Ciencias
Química General II	6	Básica-Rama de Ciencias	Química General IV	6	Básica-Rama de Ciencias
<b>Total</b>	30		<b>Total</b>	30	
Curso 2º					
Cuatrimestre 1º	ECTS	Carácter	Cuatrimestre 2º	ECTS	Carácter
Química Analítica I	6	Obligatoria	Química Analítica II	6	Obligatoria
Química Física I	6	Obligatoria	Química Física II	6	Obligatoria
Química Inorgánica I	6	Obligatoria	Química Física III	6	Obligatoria
Química Orgánica I	6	Obligatoria	Química Orgánica II	6	Obligatoria
Química Inorgánica II	6	Obligatoria	Química Inorgánica III	6	Obligatoria
<b>Total</b>	30		<b>Total</b>	30	
Curso 3º					
Cuatrimestre 1º	ECTS	Carácter ter	Cuatrimestre 2º	ECTS	Carácter

Química Analítica III	6	Obligatoria	Química Analítica IV	6	Obligatoria
Análisis Estructural	4,5	Obligatoria	Química Inorgánica V	4,5	Obligatoria
Química Física IV	6	Obligatoria	Química Física V	6	Obligatoria
Química Orgánica III	6	Obligatoria	Química Orgánica IV	4,5	Obligatoria
Química Inorgánica IV	6	Obligatoria	Química Orgánica V	6	Obligatoria
			Química Analítica V	4,5	Obligatoria
<b>Total</b>	28,5		<b>Total</b>	31,5	
Curso 4º					
Cuatrimestre 1º	ECTS	Carácter	Cuatrimestre 2º	ECTS	Carácter
Ingeniería Química	6	Obligatoria	Proyectos Profesionales en Química	6	Obligatoria
Bioquímica	6	Obligatoria			
Ciencia de Materiales I	4,5	Obligatoria	Ciencia de Materiales II	4,5	Obligatoria
Materias Optativa (dos)	9	Optativa	Materias Optativa (dos)	9	Optativa
Trabajo Fin de Grado	4,5	Obligatoria	Trabajo Fin de Grado	10,5	Obligatoria
<b>Total</b>	30		<b>Total</b>	30	
* Las prácticas externas equivalen a 4,5 créditos, y son alternativa a una asignatura optativa.					

GRADO EN QUÍMICA-USC			
OFERTA TOTAL DE ASIGNATURAS			
ASIGNATURAS VINCULADAS A MATERIAS BÁSICAS DE LA RAMA DE CIENCIAS	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Física I	6	1º	1º
Matemáticas I	6	1º	1º
Química General I	6	1º	1º
Química General II	6	1º	1º
Biología	6	1º	2º
Física II	6	1º	2º
Matemáticas II	6	1º	2º
Química General III	6	1º	2º
Química General IV	6	1º	2º
<b>TOTAL CRÉDITOS BÁSICOS DE LA RAMA DE CIENCIAS</b>	<b>54</b>		
ASIGNATURAS VINCULADAS A MATERIAS BÁSICAS DE LA RAMA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Estadística Aplicada e Informática para Químicos	6	1º	1º
<b>TOTAL CRÉDITOS DE MATERIAS BÁSICAS</b>	<b>60</b>		
ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Química Analítica I	6	2º	1º
Química Física I	6	2º	1º
Química Inorgánica I	6	2º	1º
Química Orgánica I	6	2º	1º
Química Inorgánica II	6	2º	1º
Química Analítica II	6	2º	2º
Química Física II	6	2º	2º
Química Física III	6	2º	2º
Química Orgánica II	6	2º	2º
Química Inorgánica III	6	2º	2º

Química Analítica III	6	3º	1º
Análisis Estructural	4,5	3º	1º
Química Física IV	6	3º	1º
Química Orgánica III	6	3º	1º
Química Inorgánica IV	6	3º	1º
Química Analítica IV	6	3º	2º
Química Inorgánica V	4,5	3º	2º
Química Física V	6	3º	2º
Química Orgánica IV	4,5	3º	2º
Química Orgánica V	6	3º	2º
Química Analítica V	4,5	3º	2º
Ingeniería Química	6	4º	1º
Ciencia de Materiales I	4,5	4º	1º
Ciencia de Materiales II	4,5	4º	1º
Bioquímica	6	4º	1º
Proyectos Profesionales en Química	6	4º	2º
<b>TOTAL CRÉDITOS DE MATERIAS OBLIGATORIAS</b>	<b>147</b>		
<b>ASIGNATURAS OPTATIVAS</b>	<b>ECTS</b>	<b>CURSO</b>	<b>CUATRIMESTRE</b>
Química y Economía Industrial	4,5	4º	2º
Química Ambiental	4,5	4º	1º
Análisis y Control Ambiental e Industrial	4,5	4º	1º
Polímeros y Coloides	4,5	4º	2º
Química Computacional	4,5	4º	1º
Mecanismos de Reacción en Química Orgánica	4,5	4º	2º
Métodos Espectroscópicos	4,5	4º	1º
Reactividad en Química Inorgánica	4,5	4º	1º
Análisis Bioquímicos y Clínicos	4,5	4º	2º
Química Bioninorgánica	4,5	4º	2º

Síntesis de Compuestos Bioactivos	4,5	4º	1º
Ampliación de Bioquímica	4,5	4º	2º
<b>Total oferta de créditos de materias optativas</b>	<b>54</b>		
<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b>	<b>15</b>	<b>4º</b>	<b>anual</b>
<b>PRÁCTICAS EXTERNAS OBLIGATORIAS</b>	<b>0</b>		
<b>OFERTA TOTAL DE CRÉDITOS</b>	<b>276</b>		

GRADO EN QUÍMICA-USC			
MATERIAS BÁSICAS CON ASIGNATURAS VINCULADAS			
RAMA DE CONOCIMIENTO DEL TÍTULO: CIENCIAS			
ASIGNATURA	ECTS	MATERIA DE VINCULACIÓN	RAMA
Química General I	6	QUÍMICA – 24 ECTS	CIENCIAS – 54 ECTS
Química General II	6		
Química General III	6		
Química General IV	6		
Matemáticas I	6	MATEMÁTICAS – 12 ECTS	
Matemáticas II	6		
Física I	6	FÍSICA – 12 ECTS	
Física II	6		
Biología	6	BIOLOGÍA – 6 ECTS	
Estadística Aplicada e Informática para Químicos	6	MATEMÁTICAS, INFORMÁTICA Y QUÍMICA – 6 ECTS	
<b>TOTAL CRÉDITOS DE MATERIAS BÁSICAS</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

GRADO EN QUÍMICA – USC		
MÓDULOS FORMATIVOS		
ASIGNATURA	ECTS	MÓDULO
Química General I	6	<b>MÓDULO 1</b> QUÍMICA GENERAL 24 ECTS CARÁCTER: FORMACIÓN BÁSICA
Química General II	6	
Química General III	6	
Química General IV	6	

Química Analítica I	6	<b>MÓDULO 2</b> QUÍMICA ANALÍTICA 28,5 ECTS CARÁCTER: OBLIGATORIO
Química Analítica II	6	
Química Analítica III	6	
Química Analítica IV	6	
Química Analítica V	4,5	
Química Física I	6	<b>MÓDULO 3</b> QUÍMICA FÍSICA 30 ECTS CARÁCTER: OBLIGATORIO
Química Física II	6	
Química Física III	6	
Química Física IV	6	
Química Física V	6	
Química Inorgánica I	6	<b>MÓDULO 4</b> QUÍMICA INORGÁNICA 28,5 ECTS CARÁCTER: OBLIGATORIO
Química Inorgánica II	6	
Química Inorgánica III	6	
Química Inorgánica IV	6	
Química Inorgánica V	4,5	
Química Orgánica I	6	<b>MÓDULO 5</b> QUÍMICA ORGÁNICA 28,5 ECTS CARÁCTER: OBLIGATORIO
Química Orgánica II	6	
Química Orgánica III	6	
Química Orgánica IV	4,5	
Química Orgánica V	6	
Ingeniería Química	6	<b>MÓDULO 6</b> BIOQUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA 18 ECTS CARÁCTER: OBLIGATORIO
Proyectos Profesionales en Química	6	
Bioquímica	6	
Ciencia de materiales I	4,5	<b>MÓDULO 7</b> FORMACIÓN OBLIGATORIA TRANSVERSAL 19,5 ECTS CARÁCTER: OBLIGATORIO
Ciencia de materiales II	4,5	
Análisis Estructural	4,5	
Estadística Aplicada e Informática para Químicos	6	<b>MÓDULO 8</b> FORMACIÓN BÁSICA TRANSVERSAL
Física I	6	
Matemáticas I	6	
Biología	6	

Física II	6	36 ECTS CARÁCTER: FORMACIÓN BÁSICA
Matemáticas II	6	
Química y Economía Industrial	4,5	<b>MÓDULO 9</b> QUÍMICA AVANZADA 18 ECTS CARÁCTER: OPTATIVO
Química Ambiental	4,5	
Análisis y Control Ambiental e Industrial	4,5	
Polímeros y Coloides	4,5	
Química Computacional	4,5	
Mecanismos de Reacción en Química Orgánica	4,5	
Métodos Espectroscópicos	4,5	
Reactividad en Química Inorgánica	4,5	
Análisis Bioquímicos y Clínicos	4,5	
Química Bioninorgánica	4,5	
Síntesis de Compuestos Bioactivos	4,5	
Ampliación de Bioquímica	4,5	

- La distribución de las asignaturas en cursos y cuatrimestres refleja la organización de la oferta por parte de la Facultad, pero tiene carácter sólo orientativo para el alumno, quien puede cursar estos créditos en el momento que estime oportuno y con la distribución que desee, siempre sujeto a las limitaciones generales que imponga la Universidad. Por otra parte, en la descripción de cada asignatura figura, en su caso, también a título orientativo, los requisitos previos que se recomiendan para cursarla. Todas las asignaturas son cuatrimestrales y de 6 ECTS, excepto seis obligatorias, de 4,5 créditos, y las asignaturas optativas, también de 4,5 créditos.
- En el Curso 4º, además de 27 créditos de asignaturas obligatorias y 15 del Trabajo Fin de Grado, el alumno deberá cursar 18 créditos optativos. Se ofertan 12 asignaturas optativas de 4,5 créditos, incluidas en un módulo denominado Química Avanzada.

### RECONOCIMIENTO DE CREDITOS OPTATIVOS

a) Según el Art. 12.6 del R.D. 1393/2007, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 60 créditos optativos por realización de prácticas externas relacionadas con el título. Las prácticas externas no forman parte de la oferta académica permanente de la Facultad, aunque ésta colaborará con los órganos responsables de la Universidad en la organización de las mismas como oferta académica complementaria en la formación de sus estudiantes.

b) De acuerdo con las líneas generales de la USC para elaboración de nuevas titulaciones oficiales reguladas por el RD 1393/2007, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 12 créditos optativos por acreditación de competencias transversales para todas las titulaciones de Grado de la USC, es decir:



- competencias adquiridas en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación relacionadas con la formación del título.
- competencias adquiridas en el conocimiento y manejo de lenguas extranjeras en el ámbito científico.
- competencias adquiridas en el conocimiento de la lengua gallega.

c) De acuerdo con el Art. 12.8 del R.D. 1393/2007, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico de un máximo de 6 créditos optativos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

Según la normativa al respecto fijada por la USC, la suma de los créditos obtenidos por reconocimiento en los apartados b) y c) será como máximo 12.

Los mecanismos de reconocimiento de los créditos a los que se refieren los apartados a), b) y c), así como los criterios de valoración y los procedimientos de acreditación de las competencias que se citan serán establecidos por la USC. En cualquier caso, los reconocimientos deberán contar con el informe de la Comisión de Docencia y Asuntos Académicos de la Facultad.

### **TRABAJO DE FIN DE GRADO (TRABAJO ACADÉMICAMENTE DIRIGIDO)**

El Trabajo de Fin de Grado se podrá realizar una vez superados 150 créditos, entre ellos todos los de la primera mitad de la titulación. En el momento de la presentación del trabajo el alumno deberá tener superado todos los demás créditos necesarios para el título de grado, esto es, al menos 225 ECTS.

#### **5.1.2. Descripción de los módulos o materias:**

A continuación se describen todas las asignaturas que componen el plan de estudios del Grado. Las asignaturas que constituyen una unidad organizativa o formativa se agrupan en módulos. Para cada uno de los módulos se detallan las competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo. Para cada una de las asignaturas se da una indicación metodológica de las actividades de enseñanza-aprendizaje y un criterio general sobre la evaluación de los resultados del aprendizaje. Cuando las indicaciones metodológicas y el criterio de evaluación son comunes para las asignaturas de un módulo estos se reflejan una sola vez como indicación metodológica y criterio de evaluación del módulo, dejando en cada asignatura las indicaciones específicas de la misma. Para todas las asignaturas se incluye además: reseña de los contenidos, requisitos previos recomendados para su estudio y tabla de actividades formativas con su contenido en horas del alumno. La descripción detallada de las actividades formativas con su contenido en horas del alumno y la información sobre la evaluación está basada en algunos supuestos y estimaciones que deben tenerse en cuenta para una correcta interpretación de los mismos. Estos supuestos y consideraciones se resumen a continuación.

### **1º) CRÉDITOS ECTS**

De acuerdo con el Art. 5 del RD 1125/2003, "el crédito europeo es la unidad de medida del haber académico que representa la cantidad de trabajo del estudiante para cumplir los objetivos del programa de estudios y que se obtiene por la superación de cada una de las materias que integran los planes de estudios de las

*diversas enseñanzas conducentes a la obtención de títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. En esta unidad de medida se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, con inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos propios de cada una de las materias del correspondiente plan de estudios.”*

Así pues, en la asignación de créditos que configuren el plan de estudios y en el cálculo del volumen de trabajo del estudiante hay que tener en cuenta el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. Por lo tanto, se habrá de computar el número de horas correspondientes a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, exposiciones, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de los exámenes y pruebas de evaluación.

Supondremos que el número de horas por crédito ECTS es de 25 (RD 1125/2003). Cada curso consta de 60 ECTS (1500 horas de trabajo del alumno) con una duración de 38 semanas a tiempo completo y se divide en 2 cuatrimestres de 30 ECTS con una duración de 19 semanas. Por tanto, corresponde, aproximadamente, 1,58 ECTS por semana, esto es, 40 horas de trabajo personal.

Atendiendo a las recomendaciones de las universidades con experiencia en enseñanza adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior, la carga docente de carácter “presencial” en cada una de las materias no deberá superar el 40% del total de horas de aprendizaje comprendidas en cada crédito ECTS. Esta limitación sitúa el máximo de horas de carácter presencial en 10 horas, correspondiendo así el mínimo de horas de trabajo personal a 15 por cada crédito ECTS. Consideramos las prácticas de laboratorio, por su naturaleza, como una excepción a esta guía. En este caso el máximo de horas de carácter presencial sería de hasta 17 horas, correspondiendo así el mínimo de horas de trabajo personal a 8 por cada crédito ECTS.

Por otra parte, la legislación sobre régimen de profesorado (RD 1497/1987 y modificaciones posteriores) permite reducir las horas de clase del profesor, de modo que, en general, no podrá ser inferior al 70% de la carga lectiva de la materia. Por tanto, para un crédito ECTS teórico típico, la carga docente presencial mínima debiera situarse en 7 horas por crédito ECTS (que corresponde a un máximo de 18 horas de trabajo personal del alumno).

En este esquema, para una asignatura típica de 6 ECTS (teórica), corresponderían un mínimo de 42 y un máximo de 60 horas de actividad presencial. Como se verá, en la presente propuesta se ha optado por un término medio de actividad presencial en todas las asignaturas.

## **2º) ACTIVIDADES FORMATIVAS**

La actividad del alumno definida en créditos ECTS en los nuevos títulos de grado es esencialmente diferente a la actual. Lleva consigo una exigencia de trabajo personal del alumno que ha de estar bien definida, planificada y supervisada por el profesor a través de seminarios y tutorías. En contrapartida, es proporcionalmente menor la presencia del alumno en clases impartidas en grupos grandes y exige una mayor participación en tutorías en grupos reducidos o en tutorías individualizadas así como en grupos de trabajo de pocos alumnos con un seguimiento más personalizado.

La propuesta que sigue para el título de Grado en Química se basa en las siguientes consideraciones y definiciones sobre los grupos y las distintas actividades formativas.

### **GRUPOS**

Se fijan en función del tamaño de las aulas de la Facultad y de la adecuación a las enseñanzas propias del Grado:

- a) Grande: máximo 75 alumnos.
- b) Reducido: máximo 25 alumnos
- c) Prácticas de laboratorio: máximo 25 alumnos
- d) Muy reducido: máximo 10 alumnos

### **ACTIVIDADES FORMATIVAS EN EL AULA CON PRESENCIA DEL PROFESOR**

A) *Clases expositivas en grupo grande*: Lección impartida por el profesor que puede tener formatos diferentes (teoría, problemas y/o ejemplos generales, directrices generales de la materia...). El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no necesitan manejarlos en clase.

B) *Clases interactivas en grupo reducido*: Clase teórico/práctica en la que se proponen y resuelven aplicaciones de la teoría, problemas, ejercicios... El profesor puede contar con apoyo de medios audiovisuales e informáticos pero, en general, los estudiantes no los manejarán en clase. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

C) *Clases interactivas con ordenador en grupo reducido*: Se incluyen aquí las clases en las que el alumno utiliza el ordenador en aula de informática (clases de informática, uso de paquetes para ilustración práctica de la teoría, etc. Se incluyen las pruebas de evaluación si las hubiere.

D) *Clases prácticas de laboratorio* : Se incluyen aquí las clases que tienen lugar en un laboratorio de prácticas. En ellas el alumno adquiere las habilidades propias de un laboratorio de química y consolida los conocimientos adquiridos en las clases de teoría. El trabajo personal del alumno en esta actividad es mucho más reducido, por lo que el crédito ECTS se computa hasta con 16 horas presenciales.

E) *Tutorías de pizarra en grupo muy reducido*: Tutorías programadas por el profesor y coordinadas por el Centro. En general, supondrán para cada alumno entre 1 y 3 horas por cuatrimestre y asignatura. Se proponen actividades como la supervisión de trabajos dirigidos, aclaración de dudas sobre teoría o las prácticas, problemas, ejercicios, , lecturas u otras tareas propuestas, presentación, exposición, debate o comentario de trabajos individuales o realizados en pequeños grupos.

NOTA: Las horas correspondientes a exámenes y/o otros modelos de evaluación se consideran incluidas (implícitamente) en las horas "presenciales" contempladas en las modalidades A-B-C-D (exámenes finales o controles intermedios) y E (evaluación continua).

## **OTRAS ACTIVIDADES FORMATIVAS**

La adquisición de competencias transversales (búsqueda y ordenación de información, escritura correcta de trabajos químicos, exposición oral de conocimientos en Química, trabajo en equipo...) requiere la realización y entrenamiento en tareas específicas que el plan contempla de forma explícita en las distintas asignaturas.

Las clases se impartirán en castellano o gallego. Se irá implantando progresivamente la impartición en inglés de un grupo de una asignatura en cada uno de los módulos siguientes: 2 (Química Analítica), 3 (Química Física), 4 (Química Inorgánica), 5 (Química Orgánica) y 9 (Química Avanzada).

## **3º) EVALUACIÓN**

Del volumen de trabajo total del alumno en una asignatura, una gran parte corresponde al trabajo individual o en grupo que el alumno se compromete a realizar sin la presencia del profesor. En estas horas de trabajo se incluye la preparación de las clases, el estudio, ampliación y síntesis de información recibida, la resolución de ejercicios, la elaboración y redacción de trabajos, la preparación y ensayo de exposiciones, la preparación de exámenes....

La evaluación del aprendizaje debe comprender tanto el proceso como el resultado obtenido. El rendimiento del alumno en la materia cursada depende, entre otros, de la combinación de dos factores: el esfuerzo realizado y la capacidad del propio alumno. El examen evalúa el resultado obtenido pero no permite evaluar con exactitud el proceso de aprendizaje. La forma en que lo evaluamos condiciona el método de aprendizaje e influye en el aprendizaje mismo.

El aprendizaje a través de los créditos ECTS se ajusta a una evaluación continuada que debe contribuir de forma decisiva a estimular al alumno a seguir el proceso y a involucrarse más en su propia formación. Se apuesta por un criterio general de evaluación para todas las asignaturas en el que es obligado contar con dos instrumentos, la evaluación continua y el examen final, y recomienda que el peso mínimo de la evaluación continua en esa calificación sea del 25%. Además deja la puerta abierta para que el profesor pueda aumentar ese peso y limita la posibilidad de penalizar a un estudiante que tenga éxito en el examen final y fracase en la evaluación continua.

La evaluación debe servir para verificar que el alumno ha asimilado los conocimientos básicos que se le han transmitido y adquirido las competencias generales del título. En este sentido, en el Grado como Química, el examen escrito es una herramienta eficaz. Pero la evaluación también debe ser el instrumento de comprobación de que el estudiante ha adquirido las competencias prácticas del título. Por ello, es recomendable, y así se hace para varias materias, que, además del examen escrito o como alternativa al mismo, se utilicen métodos de evaluación distintos (exposiciones orales preparadas de antemano, explicaciones cortas realizadas por los alumnos en clase, manejo práctico de bibliografía, uso de ordenador, trabajo en equipo...) que permitan valorar si el alumno ha adquirido las competencias transversales y prácticas que se mencionan en el apartado 3.

En consecuencia con todo lo anterior, es necesario establecer un mecanismo muy serio de seguimiento y tutorización del trabajo del alumno en todas las facetas.

La Facultad de Química hace una apuesta por institucionalizar lo más posible el proceso de evaluación continuada que implique, además del profesor evaluador, al

propio centro, a través de apoyo en la programación, coordinación y gestión de trabajos individuales o en grupo, evaluaciones de control, exposiciones, corrección de los ejercicios o auto-corrección en las clases-tutorías, etc.

Por ello, en todas las asignaturas (básicas, obligatorias y optativas) se aplicarán los dos criterios y la indicación metodológica que siguen, sin perjuicio de otros específicos que puedan completarlos.

**CRITERIO GENERAL SOBRE LAS HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO Y HORAS PRESENCIALES (CLASES Y TUTORIAS) EN TODAS LAS ASIGNATURAS**

El número total de horas de trabajo del alumno en una asignatura de ECTS créditos es igual a 25 x ECTS. El número de horas de trabajo presencial en el aula está en torno a 8 x ECTS para las asignaturas teóricas. Para las asignaturas teórico-experimentales se ha optado una relación horaria de 10 x ECTS, dadas las características especiales de las prácticas de laboratorio.

**CRITERIO GENERAL DE EVALUACIÓN PARA TODAS LAS ASIGNATURAS**

En todas las asignaturas del Grado la calificación de cada alumno se hará mediante evaluación continua y la realización de un examen final. La calificación del alumno no será inferior a la del examen final ni a la obtenida ponderándola con la evaluación continua, dándole a esta última un peso no inferior al 25%.

La evaluación continua comprenderá el seguimiento del trabajo personal del alumno por medio de controles escritos, trabajos entregados, participación del estudiante en el aula, tutorías u otros medios explicitados en la programación de la asignatura. La asistencia a las clases interactivas en grupo reducido (*seminarios*), las tutorías y las prácticas de laboratorio se considerará obligatoria con carácter general. Dado que en todos los casos las prácticas de laboratorio están integradas en las asignaturas teóricas, la evaluación de las mismas se incluirá en el porcentaje de la evaluación continua. Además, para aprobar la asignatura, el alumno debe alcanzar la calificación de apto en las prácticas de laboratorio. El profesor fijará en la guía docente anual el peso concreto que otorgará a la evaluación continua y al examen final, respetando la regla anterior, así como la tipología, métodos y características del sistema de evaluación que propone.

Para poder cursar asignaturas del 2º curso del grado, el alumno deberá haber aprobado al menos 6 asignaturas (36 créditos) del primer curso.

**CRITERIOS PARA EVALUAR LAS PRÁCTICAS EXTERNAS**

La evaluación de las prácticas externas se hará a partir de:

- Informe del tutor externo.
- Informe del profesor tutor.
- Memoria de prácticas.

La comisión de Docencia del Centro supervisará en todo momento el adecuado funcionamiento del programa de prácticas.

### **CRITERIOS PARA EVALUAR EL “TRABAJO FIN DE GRADO”**

La evaluación se realizará a partir de los siguientes criterios:

- Seguimiento continuado del Profesor Tutor y visto bueno final del trabajo.
- Evaluación del Trabajo por una comisión integrada por profesores especialistas del área.

### **INDICACIÓN METODOLÓGICA GENERAL PARA TODAS LAS ASIGNATURAS**

Las clases de pizarra consistirán básicamente en lecciones impartidas por el profesor, dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos y a la resolución de problemas o ejercicios. A veces el modelo se aproximará a la lección magistral y otras, sobre todo en los grupos reducidos, se procurará una mayor implicación del alumno. Las clases con ordenador permitirán, en unos casos, la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración inmediata de los contenidos teóricos-prácticos. Las prácticas de laboratorio, imprescindibles en una disciplina como la química, consistirán generalmente en sesiones de 3-4 horas, en donde se realizarán experimentos diseñados para que el alumno adquiera las habilidades propias de un laboratorio de química y consolide los conocimientos adquiridos en las clases de teoría. Todas las tareas del alumno (estudio, trabajos, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas...) serán orientadas por el profesor. Con respecto a las tutorías individualizadas o en grupo muy reducido, se atenderá a los estudiantes para discutir cuestiones concretas en relación con sus tareas o para tratar de resolver cualquier otra dificultad del alumno o grupo de alumnos relacionada con la asignatura.

**El sistema de calificaciones propuesto está de acuerdo con la legislación vigente.**

### **4º) RELACIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE EN EL TÍTULO Y LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS DE CADA MÓDULO O MATERIA**

En las siguientes tablas se establece la relación de cada módulo o materia con las competencias que debe adquirir el estudiante. Hemos separado las competencias generales, las específicas y las transversales y, para todas ellas, hemos separado los módulos obligatorios de las materias optativas. Las competencias están estrechamente ligadas a las actividades programadas en las asignaturas del módulo. Las actividades en cada asignatura pueden ser presenciales (en el aula, con profesor) y no presenciales (trabajo personal del alumno). Además, las actividades de cada tipo las hemos separado en subgrupos tal como se detalla a continuación. En conjunto quedan recogidas todas las actividades susceptibles de ser llevadas a cabo en las asignaturas del plan. En cada asignatura, en función de sus características propias de contenidos, metodología de aprendizaje, métodos de evaluación, competencias a adquirir, etc. se propone un determinado número de horas para cada actividad. Estas horas son de obligado cumplimiento en el grupo de presenciales y orientativas para el alumno en el caso de las no presenciales.

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande		Estudio autónomo individual o en grupo	
Clases interactivas en grupo reducido		Resolución de ejercicios, u otros trabajos	
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupo muy reducido		Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	
Prácticas de laboratorio		Preparación del trabajo de laboratorio y elaboración de la memoria de las prácticas	
Otras sesiones con profesor. Especificar: Exámenes+revisión		Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	
Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio		Total horas trabajo personal del alumno	

En ambos casos, pueden existir actividades de la lista no previstas en alguna asignatura: por ejemplo, en alguna materia no se hacen presentaciones orales y en otra no se hacen prácticas con ordenador. Como se observará, para todos los módulos, en el conjunto de asignaturas que lo componen se cubre todos o casi todos los tipos de actividades, con mayor o menor intensidad, lo cual hace que exista una gran transversalidad con las competencias: esto es, casi todos los módulos tienen relación con casi todas las competencias. Esto también se explica en parte por la gran interrelación que existe entre las diferentes ramas de la química que hace que no puedan compartimentarse las capacidades y habilidades que desarrollan en el estudiante las diferentes asignaturas.

GRADO EN QUÍMICA-USC								
RELACIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE Y LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS DE CADA MÓDULO OBLIGATORIO								
MÓDULO 1 QUÍMICA GENERAL	MÓDULO 2 QUÍMICA ANALÍTICA	MÓDULO 3 QUÍMICA FÍSICA	MÓDULO 4 QUÍMICA INORGÁNICA	MÓDULO 5 QUÍMICA ORGÁNICA	MÓDULO 6 BIOQUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA	MÓDULO 7 FORMACIÓN OBLIGATORIA TRANSVERSAL	MÓDULO 8 FORMACIÓN BÁSICA TRANSVERSAL	TRABAJO FIN DE GRADO
<b>1. COMPETENCIAS GENERALES</b>								
Que los graduados posean y comprendan los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Química, con perspectiva histórica de su desarrollo								
●	●	●	●	●				
Que sean capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de conocimientos de la Química								
●	●	●	●	●	●	●	●	●
Que puedan aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales								
●	●	●	●	●	●	●	●	●
Que tengan capacidad de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en Química tanto a un público especializado como no especializado								
●	●	●	●	●	●	●		●
Que sean capaces de estudiar y aprender de forma autónoma, con organización de tiempo y recursos nuevos conocimientos y técnicas en cualquier disciplina científica o tecnológica								
●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (<i>saber, saber hacer o ser capaz de</i>)</b>								
Aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades								
●								
Variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica								
●			●					
Características de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos								
●		●	●					
Tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas								
●	●	●	●	●				
Principios de termodinámica y sus aplicaciones en Química								
●		●						
Estudio de los elementos químicos y sus compuestos. Obtención, estructura y reactividad								
			●					
Propiedades de los compuestos orgánicos, inorgánicos y órgano metálicos								
			●	●				
Estudio de las técnicas analíticas (electroquímicas, ópticas,...) y sus aplicaciones								
	●							
Operaciones unitarias de Ingeniería Química								
					●			
Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad								
●	●							



GRADO EN QUÍMICA-USC								
RELACIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE Y LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS DE CADA MÓDULO OBLIGATORIO								
MÓDULO 1 QUÍMICA GENERAL	MÓDULO 2 QUÍMICA ANALÍTICA	MÓDULO 3 QUÍMICA FÍSICA	MÓDULO 4 QUÍMICA INORGÁNICA	MÓDULO 5 QUÍMICA ORGÁNICA	MÓDULO 6 BIOQUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA	MÓDULO 7 FORMACIÓN OBLIGATORIA TRANSVERSAL	MÓDULO 8 FORMACIÓN BÁSICA TRANSVERSAL	TRABAJO FIN DE GRADO
<b>2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (Continuación)</b>								
Relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales: incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales								
		●				●		
Estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos								
				●		●		
Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química								
●	●	●	●	●	●			
Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados								
●	●	●	●	●	●	●	●	
Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos								
●	●	●	●	●	●	●	●	●
Evaluación, interpretación y síntesis de datos e información Química								
	●					●		●
Manipular con seguridad materiales químicos								
●	●							
Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos								
	●		●	●				
Manejo de instrumentación química estándar como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones								
	●					●		
Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan								
	●	●				●		●
Valoración de riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio								
●	●							
Equilibrio entre teoría y experimentación								
●	●	●	●	●				
Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria								
●	●	●	●	●				
Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos								
●	●	●	●	●				
Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas								
	●	●	●	●	●	●	●	

GRADO EN QUÍMICA-USC			
RELACIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES QUE DEBE ADQUIRIR EL ESTUDIANTE Y LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS DE CADA MÓDULO OBLIGATORIO			
	<b>Instrumentales</b> Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de organización y planificación. Conocimiento de una lengua extranjera. Resolución de problemas. Toma de decisiones.	<b>Personales</b> Trabajo en equipo. Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar. Trabajo en un contexto internacional. Habilidades en las relaciones interpersonales. Razonamiento crítico. Compromiso ético.	<b>Sistémicas</b> Aprendizaje autónomo. Adaptación a nuevas situaciones. Creatividad. Liderazgo. Motivación por la calidad. Sensibilidad hacia temas medioambientales.
MÓDULO 1 QUÍMICA GENERAL	●	●	●
MÓDULO 2 QUÍMICA ANALÍTICA	●		
MÓDULO 3 QUÍMICA FÍSICA	●		
MÓDULO 4 QUÍMICA INORGÁNICA	●		
MÓDULO 5 QUÍMICA ORGÁNICA	●		
MÓDULO 6 BIOQUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA		●	●
MÓDULO 7 FORMACIÓN OBLIGATORIA TRANSVERSAL		●	
MÓDULO 8 FORMACIÓN BÁSICA TRANSVERSAL		●	
TRABAJO FIN DE GRADO			●

Denominación del módulo QUÍMICA GENERAL
<p><b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Poder nombrar y formular los compuestos químicos Inorgánicos y Orgánicos.</li><li>• Poder resolver cualquier problema básico relativo a la determinación de las fórmulas empíricas y moleculares de los compuestos. Saber expresar la composición de las sustancias químicas y de sus mezclas en las unidades estándares establecidas. Saber resolver problemas cuantitativos sencillos relativos a los procesos químicos, tanto en el equilibrio como desde un punto de vista cinético.</li><li>• Capacidad para predecir de una manera cualitativa qué propiedades físico-químicas permiten adquirir conocimientos más específicos dentro de cada una de las áreas en razón de composición y de la estructura de sus átomos y moléculas, de manera que pueda prever cual será su comportamiento químico más probable.</li><li>• Disponer de unos conocimientos básicos, pero suficientemente amplios, que permitan la adquisición de una manera efectiva de conocimientos más específicos dentro de cada una de las áreas de la Química (analítica, biológica, física, inorgánica y orgánica).</li><li>• Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Química.</li><li>• Disponer de conocimientos y habilidades experimentales suficientes para utilizar correcta y seguramente los productos y el material más habitual en un laboratorio químico siendo consciente de sus características más importantes incluyendo peligrosidad y posibles riesgos.</li><li>• Habilidad para utilizar bajo condiciones de seguridad técnicas experimentales en un laboratorio químico.</li><li>• Tener la destreza de adquirir habilidades experimentales que le lleven a asimilar otras más complejas.</li></ul> <p><b>Indicación metodológica para el módulo:</b> Indicación general. <b>Criterio de evaluación para el módulo:</b> Criterio general</p>
Asignatura: QUÍMICA GENERAL I
<p><b>ECTS:</b> 6 (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio) 1<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre <b>Carácter:</b> Básica de la Rama de Ciencias <b>Contenidos:</b> Nomenclatura química. Estructura atómica. Tabla periódica de los elementos. Propiedades periódicas. El enlace químico: teorías y tipos de enlace. Manejo del material de laboratorio. Seguridad. Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico. <b>Requisitos previos recomendados:</b> Requisitos generales <b>Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:</b></p>

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Asignatura: QUÍMICA GENERAL II

**ECTS:** 6 (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio)

1<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:**

Estequiometría.

Estados de agregación de la materia.

Disoluciones.

Termodinámica química.

Cinética química.

Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico.

**Requisitos previos recomendados:** Requisitos generales

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8

Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Asignatura: QUÍMICA GENERAL III

**ECTS:** 6 (4 teórico-prácticos + 2 laboratorio)

1<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:**

Fundamentos de la reactividad química.

Equilibrio químico.

Equilibrios iónicos en disolución.

Organización y gestión de calidad del laboratorio químico.

Análisis cualitativo. Identificación de especies químicas.

Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico.

**Requisitos previos recomendados:** Requisitos generales

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	19	Estudio autónomo individual o en grupo	38
Clases interactivas en grupo reducido	9	Resolución de ejercicios u otros trabajos	18
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	14
Prácticas de laboratorio	30	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	20
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Asignatura: QUÍMICA GENERAL IV

**ECTS:** 6 (4 teórico-prácticos+ 2 laboratorio)

1<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:**

Química nuclear.

Química de los grupos funcionales orgánicos.

Introducción a las técnicas básicas en el laboratorio químico.

**Requisitos previos recomendados:** Requisitos generales

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	19	Estudio autónomo individual o en grupo	38
Clases interactivas en grupo reducido	9	Resolución de ejercicios u otros trabajos	18
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	14
Prácticas de laboratorio	30	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	20
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Denominación del módulo  
QUÍMICA ANALÍTICA

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO**

- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole medioambiental, sanitario, industrial, alimentario o de cualquier índole relacionada con sustancias químicas
- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para abordar la gestión de residuos químicos y de seguridad en el laboratorio
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los

procesos químicos analíticos.

**Indicación metodológica para el módulo:** Indicación general.

**Criterio de evaluación para el módulo:** Criterio general

Asignatura: QUIMICA ANALITICA I

**ECTS:** 6 créditos ( 4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio )

2º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** El proceso analítico, la muestra analítica, parámetros de calidad de los métodos analíticos, introducción a los métodos volumétricos de análisis, volumetrías ácido-base, volumetrías de formación de complejos, volumetrías de precipitación y volumetrías redox. Introducción al análisis gravimétrico y técnicas y operaciones del análisis gravimétrico.

**Requisitos previos (recomendados/obligatorios):** Se recomienda haber cursado la asignatura Química General III.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUIMICA ANALÍTICA II

**ECTS:** 6 créditos ( 4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio )

2º Curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Introducción a las técnicas analíticas de separación. Técnicas de separación no cromatográficas. Técnicas de separación cromatográficas: cromatografía líquida, técnicas de adsorción, reparto, cambio iónico, exclusión por tamaños, afinidad; cromatografía de gases. Derivatización en cromatografía en columna.

**Requisitos previos (recomendados/obligatorios):** Haber cursado la Química General III y la Química Analítica I

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUIMICA ANALITICA III

**ECTS:** 6 créditos ( 4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio )

3<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Introducción a los métodos espectroscópicos. Componentes de los instrumentos opticos. Relación señal-ruido. Espectrometría de Absorción, Emisión y Dispersión Molecular. Espectrometría de Absorción Atómica. Espectrometría de Emisión Atómica. Espectrometría de Fluorescencia Atómica. Espectrometría de Masas atómica

Espectrometría de Rayos X. Introducción a los métodos Electroanalíticos. Métodos Potenciométricos. Métodos Voltamperométricos. Métodos Culombimétricos.

**Requisitos previos (recomendados/obligatorios):** Haber cursado la asignatura Química Física I: Espectroscopia

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-



Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con profesor Especificar: es + revision	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUIMICA ANALITICA IV

**ECTS:** 6 créditos ( 4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio )

3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Quimiometría y el proceso analítico. Métodos de reducción del espacio de las variables. Métodos de reconocimiento de modelos, análisis supervisado y análisis no supervisado, redes neuronales. Calibración Multivariada. Diseño de experimentos y optimización de experimentos. Gestión y control de calidad. Sistemas de calidad. Certificación de sistemas de calidad y Acreditación de laboratorios. Control estadístico de procesos. Herramientas. Sistemas seis sigma.

**Requisitos previos (recomendados/obligatorios):** Haber cursado la asignatura de Estadística Aplicada e Informática para Químicos.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con profesor Especificar: es + revision	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUIMICA ANALITICA V			
<p><b>ECTS:</b> 4,5 créditos ( 3,5 teórico-prácticos + 1 laboratorio )                      3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre  <b>Carácter:</b> Obligatoria  <b>Contenidos:</b> Introducción a los métodos cinéticos de análisis. Métodos catalíticos: catálisis enzimática. Métodos de Inmunoensayo. Automatización en el laboratorio analítico. Análisis por inyección en flujo. Sistemas automáticos discontinuos. Hibridación instrumental: técnicas de separación en línea combinadas con técnicas espectroscópicas y espectrometría de masas.  <b>Requisitos previos (recomendados/obligatorios):</b> Haber cursado la Química Analítica II y Química Analítica III  <b>Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:</b></p>			
TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	18	Estudio autónomo individual o en grupo	36
Clases interactivas en grupo reducido	7	Resolución de ejercicios u otros trabajos	14
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	10,5
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	7
Otras sesiones con profesor Especificar: es + revision	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>45</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>67,5</b>
<p><b>Indicación metodológica específica para la asignatura:</b> No  <b>Criterio de evaluación específico para la asignatura:</b> No</p>			

Denominación del módulo QUÍMICA FÍSICA
<p><b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para comprender y predecir el comportamiento y reactividad de átomos y moléculas a partir del análisis de su estructura, que podrá determinarse a partir de datos espectroscópicos.</li> <li>• Capacidad para definir el estado de un sistema químico en función de sus propiedades macroscópica, y analizar la evolución espontánea del mismo.</li> <li>• Adquirir destreza en el manejo de las principales técnicas instrumentales empleadas en química y poder determinar a través del trabajo experimental las</li> </ul>

propiedades estructurales, termodinámicas, y el comportamiento cinético de los sistemas químicos.

- Destreza en el tratamiento y propagación de errores de las magnitudes medidas en el laboratorio y destreza en el manejo de programas informáticos para llevar a cabo el tratamiento de datos experimentales.
- Destreza en el manejo de programas informáticos de cálculo de propiedades microscópicas de la materia, y de programas de simulación de aquellas técnicas que por su alto coste no es posible tener en el laboratorio.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los fenómenos fisicoquímicos.

**Indicación metodológica para el módulo:** Indicación general.

**Criterio de evaluación para el módulo:** Criterio general.

Asignatura: QUÍMICA FÍSICA I

**ECTS:** 6 créditos (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio)

2º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Aplicación de la mecánica cuántica al estudio de sistemas sencillos, de los átomos y de las moléculas. Laboratorio de experimentación con especial énfasis en la obtención e interpretación de espectros atómicos y en la utilización de ordenadores para el estudio de sistemas mecanocuánticos sencillos, de átomos y moléculas.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Matemáticas, Física y Química General. Haber aprobado al menos un 60% de los créditos de primer curso, entre los cuales tiene que estar al menos un 50% de los créditos de los módulos de Matemáticas y de Física.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado los módulos de Matemáticas y Física y la asignatura Química General I.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUÍMICA FÍSICA II

**ECTS:** 6 créditos (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio)

2º Curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** La interacción entre la radiación electromagnética y la materia. Espectroscopias de absorción, emisión y de dispersión Raman. Espectroscopia de resonancia magnética de espín. Laboratorio de experimentación con especial énfasis en la aplicación de las técnicas espectroscópicas al estudio de sistemas de interés químico-físico.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Matemáticas, Física y Química General. Haber aprobado al menos un 60% de los créditos de primer curso, entre los cuales tiene que estar al menos un 50% de los créditos de los módulos de Matemáticas y Física. Haber cursado la asignatura Química Física I.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado los módulos de Matemáticas y Física y las asignaturas Química General I y Química Física I.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUÍMICA FÍSICA III

**ECTS:** 6 créditos (4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

2º Curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Principios de la Termodinámica. Variables y funciones termodinámicas. Termoquímica. Disoluciones ideales y reales. Propiedades coligativas. Equilibrios de fases. El equilibrio químico. Laboratorio de experimentación en Termodinámica Química.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Matemáticas, Física y Química General. Haber aprobado al menos un 60% de los créditos de primer curso, entre los cuales tiene que estar al menos un 50% de los créditos de los módulos de Matemáticas y Física.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado los módulos de Matemáticas y Física y las asignaturas Química General II y Química General III.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUÍMICA FÍSICA IV

**ECTS:** 6 créditos (4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

3<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Equilibrios iónicos. Equilibrios electroquímicos. Termodinámica Estadística. Fenómenos de transporte. Conductividad electrolítica. Laboratorio de experimentación en Electroquímica.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado las asignaturas Química Física I, Química Física II y Química Física III.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado los módulos de Matemáticas, Física y Química General, así como las asignaturas Química Física I, Química Física II y Química Física III.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-

Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUÍMICA FÍSICA V

**ECTS:** 6 créditos (4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Cinética formal y cinética molecular. Mecanismos. Química de superficies. Catálisis. Cinética electroquímica. Laboratorio de experimentación en Cinética Química y Química de Superficies.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado las asignaturas Química Física I, Química Física II, Química Física III y Química Física IV.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado los módulos de Matemáticas, Física y Química General, así como las asignaturas Química Física I, Química Física II, Química Física III y Química Física IV.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Denominación del módulo QUÍMICA INORGÁNICA			
<b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber relacionar, diferenciar y reconocer el comportamiento de los elementos químicos y sus compuestos así como predecir las propiedades, tipo de enlace, estructura y posible reactividad de compuestos inorgánicos no descritos en base a las relaciones entre grupos y variaciones establecidas.</li> <li>• Habilidad para manipular los reactivos químicos y compuestos inorgánicos con seguridad.</li> <li>• Planificar y llevar a cabo experimentalmente síntesis sencillas de compuestos inorgánicos, con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.</li> <li>• Asignar y determinar la estructura de los distintos tipos de compuestos inorgánicos.</li> <li>• Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos inorgánicos.</li> <li>• Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Inorgánica.</li> </ul>			
<b>Indicación metodológica para el módulo:</b> Indicación general.			
<b>Criterio de evaluación para el módulo:</b> Criterio general			
Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA I			
<p><b>ECTS:</b> 6 (4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio) 2º Curso, 1º trimestre</p> <p><b>Carácter:</b> Obligatoria</p> <p><b>Contenidos:</b> Química descriptiva de los elementos no metálicos y de sus compuestos más importantes: Estudio de la estructura, enlace; aspectos termodinámicos, cinéticos y reactividad. Obtención de elementos y compuestos. Reacciones características de algunos elementos inorgánicos no metálicos y de sus compuestos.</p> <p><b>Requisitos previos obligatorios:</b> Haber cursado las Químicas Generales.</p> <p><b>Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:</b></p>			
TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13

Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA II

**ECTS:** 6 (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio)

2º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Fundamentos de Química Inorgánica: Aspectos termodinámicos, cinéticos y reactividad de las sustancias inorgánicas. Sólidos Inorgánicos. Introducción a la Química de coordinación. Métodos experimentales para la determinación de la estructura de los compuestos inorgánicos.

**Laboratorio:** Síntesis y caracterización de sólidos inorgánicos. Iniciación a la síntesis de compuestos de coordinación.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado las Químicas Generales.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido (seminarios)	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupo muy reducido	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA III

**ECTS:** 6 (4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

2º Curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Introducción a la metalurgia. Estructura, enlace y propiedades de los



elementos metálicos y de sus compuestos inorgánicos más importantes. Obtención de elementos metálicos. Síntesis y caracterización de compuestos.  
**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado las Químicas Inorgánicas I y II  
**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA IV

**ECTS:** 6 (4,5 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

3<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Química de Coordinación. Aspectos termodinámicos, enlace, propiedades espectroscópicas y propiedades magnéticas de los complejos de los metales de transición.

Síntesis y caracterización de compuestos de coordinación.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado la Química Inorgánica III y cursar Análisis estructural.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	9

Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA V

**ECTS:** 4,5 (3 teórico-prácticos + 1,5 laboratorio) (3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre)

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Química organometálica. Estructura, enlace, y propiedades de los compuestos organometálicos de los metales de transición.

Síntesis y caracterización de compuestos de organometálicos

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado la Química Inorgánica III y Análisis estructural

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	13	Estudio autónomo individual o en grupo	26
Clases interactivas en grupo reducido	6	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	12
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	16
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	13,5
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>45</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>67,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No.

Denominación del módulo  
QUÍMICA ORGÁNICA

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO**

- Comprender las propiedades estructurales y la reactividad de los compuestos y

de los grupos funcionales orgánicos aplicándolos a la solución de problemas sintéticos y estructurales.

- Habilidad para manipular reactivos químicos y compuestos orgánicos con seguridad.
- Planificar y llevar a cabo experimentalmente síntesis sencillas de compuestos orgánicos con seguridad y utilizando las técnicas adecuadas.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Orgánica.
- Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a los compuestos orgánicos.

**Indicación metodológica para el módulo:** Indicación general.

**Criterio de evaluación para el módulo:** Criterio general

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA I

**ECTS:** 6 (4,5 créditos teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

2º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria.

**Contenidos:** Introducción a la química de los grupos funcionales: estructura y reactividad de halocalcanos, alcoholes, éteres, tioles, aminas, alquenos y alquinos. Benceno y sustitución electrófila aromática.

**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado las asignaturas de Química General de 1º curso.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Escritura de ejercicios, conclusiones y otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones. Elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar.	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria. Elaboración de informes	13
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura: No**

**Criterio de evaluación específico para la asignatura: No**

## Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA II

**ECTS:** 6 (4,5 créditos teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

2º Curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria.**Contenidos:** Aldehídos y cetonas. Reacciones de adición nucleofílica al carbonilo. Enoles y enolatos: Formación y reactividad. Ácidos carboxílicos y derivados. Reacciones de adición nucleofílica y en alfa. Nitrilos y nitroalcanos: reacciones básicas. Sistemas polifuncionales ( $\alpha,\beta$ -insaturados y 1,3-dicarbonílicos: reacciones básicas).**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado Química Orgánica I.**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48
Clases interactivas en grupo reducido	10	Escritura de ejercicios, conclusiones y otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones. Elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar.	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria. Elaboración de informes	13
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** NO**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** NO

## Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA III

**ECTS:** 6 (4,5 créditos teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

3º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria.**Contenidos:** Sistemas  $n$ -deslocalizados. Reacciones pericíclicas. Compuestos aromáticos II: alquilbencenos, fenoles y bencenamias. Heterociclos**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado las asignaturas Química Orgánica I y II.**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	48

Clases interactivas en grupo reducido	10	Escritura de ejercicios, conclusiones y otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones.Elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar.	9
Prácticas de laboratorio	24	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria. Elaboración de informes	13
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** NO

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** NO

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA IV

**ECTS:** 4,5 (3,5 créditos teórico-prácticos + 1 laboratorio)

3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria.

**Contenidos:** Análisis retrosintético. Selectividad. Grupos protectores. Transformaciones selectivas de grupos funcionales. Oxidación y reducción. Reacciones básicas de formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo

**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado las asignaturas Química Orgánica I, II y III y la asignatura Análisis Estructural.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	18	Estudio autónomo individual o en grupo	36
Clases interactivas en grupo reducido	9	Escritura de ejercicios, conclusiones y otros trabajos	18
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	1	Preparación de presentaciones.Elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar.	5,5
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria. Elaboración de informes	8
Otras sesiones con	-	Otras tareas propuestas por el	-

profesor Especificar:		profesor Especificar:	
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>45</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>67,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** NO

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** NO

Asignatura: QUÍMICA ORGÁNICA V

**ECTS:** 6 (4 créditos teórico-prácticos + 2 laboratorio)

3<sup>er</sup> Curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria.

**Contenidos:** Carbohidratos. Péptidos y proteínas. Ácidos nucleicos. Metabolitos secundarios más importantes: terpenos, esteroides, alcaloides. Principales rutas biosintéticas.

**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado las asignaturas Química Orgánica I, II y III y la asignatura Análisis Estructural.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	19	Estudio autónomo individual o en grupo	38
Clases interactivas en grupo reducido	9	Escritura de ejercicios, conclusiones y otros trabajos	18
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones. Elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar.	14
Prácticas de laboratorio	30	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria. Elaboración de informes	20
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** NO

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** NO

Denominación del módulo  
BIOQUÍMICA E INGENIERIA QUIMICA

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO**

- Disponer de los fundamentos teóricos que permitan la comprensión del comportamiento de los sistemas biológicos en términos de procesos químicos.
- Habilidad para la manipulación segura de muestras biológicas con fines analíticos o preparativos en laboratorios biosanitarios.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Bioquímica y Química Biológica.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los compuestos bioquímicos.
- Disponer de los fundamentos teóricos que le capacitan para la representación de los procesos industriales mediante diagramas de flujo identificando correctamente los equipos y las operaciones unitarias implicadas así como para la selección de las operaciones adecuadas en diferentes situaciones prácticas.
- Capacidad para plantear y resolver balances de propiedad tanto en estado estacionario como no estacionario, seleccionando la metodología particular para resolver los diferentes problemas industriales.
- Conocimiento del comportamiento de los reactores químicos y capacidad de aplicar estos conocimientos al diseño de reactores.
- Capacidad para desarrollar modelos teóricos y teórico-experimentales capaces de ser utilizados en la cuantificación de los sistemas reales, determinando su validez y alcance.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Ingeniería Química.
- Adquirir los conceptos básicos relativos a los proyectos en Química.
- Conocer la teoría del proyecto, así como la estructura y contenidos de los diferentes documentos que lo componen.
- Conocer los procedimientos de organización, gestión y dirección de proyectos.
- Ratificar la posibilidad real de colocar el producto que elaborará el proyecto en el mercado mediante la realización de un estudio de mercado.
- Analizar los factores que influyen en la decisión del tamaño del proyecto, los procedimientos para su cálculo y los criterios para buscar su optimización.
- Conocer los principales criterios y técnicas de evaluación de localización de un proyecto.
- Definir y describir el proceso productivo óptimo para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la obtención del producto de interés.
- Analizar cómo la información que proveen los estudios de mercado, técnico y organizacional permiten definir la cuantía de las inversiones del proyecto.
- Conocer las partidas fundamentales de los costes de producción y sus aplicaciones al campo del estudio de proyectos.
- Analizar las principales técnicas de medición de la rentabilidad de un proyecto.
- Desarrollar la capacidad para el trabajo en equipo.
- Adquirir destreza en la elaboración de informes técnicos, bien estructurados y redactados, así como en la presentación de los mismos, utilizando los medios audiovisuales más habituales.

**Indicación metodológica para el módulo:** Indicación general

**Criterio de evaluación para el módulo:** Criterio general

Asignatura: BIOQUÍMICA

**ECTS:** 6 (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio)  
4º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria  
**Contenidos:** Estructura y función de macromoléculas y membranas biológicas. Catálisis y control de las reacciones bioquímicas. La función de los metales en los procesos biológicos. Bioenergética. Metabolismo. Información genética. Estructura, propiedades y reactividad química de biomoléculas. Metodología en Bioquímica y Química Biológica.  
**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado el módulo de Química Orgánica.  
**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido (seminarios)	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupo muy reducido	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: INGENIERÍA QUÍMICA

**ECTS:** 6 créditos 6 (teórico-prácticos)

4º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Proceso químico e industria química. Balance de materia y energía. Mecanismos de transporte. Transporte molecular y convectivo. Operaciones unitarias: circulación de fluidos, transmisión de calor y transferencia de materia. Diseño de reactores químicos.

**Requisitos previos (recomendados/obligatorios):**

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	17	Estudio autónomo individual o en grupo	34
Clases interactivas en grupo reducido	28	Resolución de ejercicios u otros trabajos	56
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-



Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	12
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>48</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>102</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: PROYECTOS PROFESIONALES EN QUÍMICA

**ECTS:** 6 (teórico-prácticos)

4º Curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:**

Estudios previos de un proyecto industrial químico.

Proyecto básico: propuesta, tamaño de un proyecto industrial, proceso de fabricación, distribución en planta. Emplazamiento de un proyecto industrial, evaluación económica del proyecto, estructura organizativa de una planta industrial.

Proyecto constructivo: etapas de la fase de diseño de detalle, desarrollo de cálculos de proyectos, documentos de un proyecto constructivo, memoria, planos, presupuesto.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado la asignatura Ingeniería Química

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	15	Estudio autónomo individual o en grupo	30
Clases interactivas en grupo reducido	24	Resolución de ejercicios u otros trabajos	48
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	3	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	30
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-

<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>42</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>108</b>
--	-----------	--	------------

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No.

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** La evaluación de la asignatura se realizará mediante un examen final escrito que contemplará tanto los aspectos teóricos como prácticos de la misma y la entrega y defensa del estudio de viabilidad técnica y económica del proyecto de un proceso químico que los alumnos habrán realizado a lo largo del curso. La contribución del examen a la nota de la asignatura será del 60% mientras que la del proyecto será del 40%.

Denominación del módulo  
FORMACIÓN OBLIGATORIA TRANSVERSAL

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO**

- Disponer de los conocimientos teóricos mínimos que permitan entender el fundamento de la utilización de los diferentes materiales en la industria, de acuerdo a sus propiedades físico-químicas.
- Discriminar entre los diferentes materiales y escoger los más idóneos de acuerdo a las prestaciones requeridas tecnológicamente.
- Conocimiento a nivel práctico de las técnicas espectroscópicas y espectrométricas más importantes (RMN, EM, UV, IR, etc) y de su potencial de utilización para el análisis estructural.
- Capacidad de predecir las propiedades espectroscópicas más importantes de una sustancia química.
- Capacidad de elucidar la estructura molecular de un compuesto en base al análisis de sus propiedades espectroscópicas y espectrométricas, combinando la información proporcionada por las diferentes técnicas más comunes.
- Competencia horizontal: capacidad de resolución de problemas.

**Indicación metodológica para el módulo:** Indicación general.

**Criterio de evaluación para el módulo:** Criterio general

Asignatura: CIENCIA DE MATERIALES I

**ECTS:** 4,5 créditos (4 teórico-prácticos + 0.5 laboratorio)

4º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Estudio de la relación entre las propiedades macroscópicas de los materiales y las propiedades de los átomos y moléculas individuales, incluyendo macromoléculas, polímeros, coloides y otros materiales. Estudio de las propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas y magnéticas de los materiales. Laboratorio de experimentación con especial énfasis en la caracterización fisicoquímica de materiales de interés tecnológico.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica.

**Requisitos previos recomendados:** Requisitos generales.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	22	Estudio autónomo individual o en grupo	40
Clases interactivas en grupo reducido (seminarios)	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupo muy reducido	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	6
Prácticas de laboratorio	8	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	4,5
Otras sesiones con profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>42</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>70,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: CIENCIA DE MATERIALES II

**ECTS:** 4,5 créditos (teórico-prácticos)

4º Curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos:** Estudio de los materiales de interés tecnológico: materiales blandos (polímeros y coloides), materiales metálicos, materiales cerámicos, materiales compuestos, nanomateriales. Estructura, propiedades y aplicaciones de los materiales.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica.

**Requisitos previos recomendados:** Requisitos generales.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	45
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios u otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-

Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5f</b>
<b>Indicación metodológica específica para la asignatura:</b> No			
<b>Criterio de evaluación específico para la asignatura:</b> No			
Asignatura: ANÁLISIS ESTRUCTURAL			
<p><b>ECTS:</b> 4,5 (teórico-prácticos)                      3<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre</p> <p><b>Carácter:</b> Obligatoria</p> <p><b>Contenidos:</b> Espectroscopia ultravioleta. Dicroísmo circular. Espectroscopia infrarroja. Resonancia Magnética Nuclear. Introducción a la RMN bidimensional. Espectrometría de masas. Difracción de Rayos X.</p> <p><b>Requisitos previos obligatorios:</b> Haber cursado la Química Física II.</p> <p><b>Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:</b></p>			
<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	14	Estudio autónomo individual o en grupo	25
Clases interactivas en grupo reducido	20	Escritura de ejercicios, conclusiones y otros trabajos	40
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones. Elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar.	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria. Elaboración de informes	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar: Preparación examen	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>
<b>Indicación metodológica específica para la asignatura:</b> No			
<b>Criterio de evaluación específico para la asignatura:</b> No			

Denominación del módulo  
FORMACIÓN BÁSICA TRANSVERSAL

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE  
ADQUIERE CON DICHO MÓDULO**

- Capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de los conceptos, principios, técnicas y métodos esenciales relacionados con la metrología de los procesos químicos y el tratamiento estadístico de datos.
- Habilidades de adquisición y procesado de datos de origen químico para su posterior análisis mediante métodos estadísticos y numéricos.
- Poder estimar la incertidumbre del valor experimental de una magnitud y su margen de fiabilidad después de un proceso de medida directa o indirecta de la misma.
- Poder estimar el valor de parámetros físicos y químicos y sus márgenes de incertidumbre, mediante la medida experimental de otras magnitudes relacionadas con ellas a través de funciones lineales o no lineales. Ser capaz de elegir el mejor algoritmo de ajuste de acuerdo a las variables y a las funciones implicadas en el proceso.
- Poder aprovechar las capacidades y facilidades que ofrece el uso de los ordenadores personales y los programas informáticos para realizar diversas tareas asociadas al laboratorio químico: tratamiento de datos estadístico y numérico, simulación de procesos, validación de métodos, representaciones gráficas, etc.
- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la Química que se relacionan con el movimiento de traslación, rotación y vibración molecular.
- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la Química relacionados con la mecánica de fluidos (gases y líquidos) de interés en los procesos químicos industriales y en otros aspectos de la Química Física.
- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la Química relacionados con las fuerzas intermoleculares electrostáticas entre iones y dipolos moleculares.
- Disponer de los fundamentos teóricos mínimos que permitan la comprensión de los aspectos de la Química relacionados con la espectroscopia atómica y molecular.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con aspectos básicos de la Física.
- Disponer de los fundamentos matemáticos necesarios para poder entender aquellos aspectos de la Física y de la Química que no son meramente conceptuales y que necesitan de estas herramientas operativas para la deducción de las relaciones entre las variables y las funciones físicoquímicas que aparecen principalmente en los módulos de Física, Química Física e Ingeniería Química.
- Conocimiento y comprensión de los principios básicos de la Biología Molecular y Celular y la Genética.
- Comprensión de la interrelación entre la Química y las ciencias de la vida.

**Indicación metodológica para el módulo:** Indicación general.

**Criterio de evaluación para el módulo:** Criterio general

Asignatura: ESTADÍSTICA APLICADA E INFORMÁTICA PARA QUÍMICOS

**ECTS:** 6 (teórico-prácticos)

1<sup>er</sup> curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias de Ingeniería y Arquitectura.

**Contenidos:** Introducción a la teoría y aplicaciones de la estadística. Análisis de la incertidumbre de las medidas experimentales. Ensayos de hipótesis. Calibración y regresión. Tratamiento de datos experimentales mediante computación. Simulación y validación de métodos. Aplicación de las técnicas estadísticas, mediante el uso de computadores, al análisis de datos reales o simulados. Manejo de software matemático aplicado a la Química.

**Requisitos previos (recomendados/obligatorios):** Se recomienda tener un buen nivel de matemáticas al nivel de 2<sup>o</sup> de bachillerato y conocimientos básicos de informática.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	17	Estudio autónomo individual o en grupo	34
Clases interactivas en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios u otros trabajos	-
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	30	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	60
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	1	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>48</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>102</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: FÍSICA I

**ECTS:** 6 (teórico-prácticos)

**ECTS:** 6 (4,5 créditos teórico-prácticos + 1,5 laboratorio)

1<sup>er</sup> curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:** Magnitudes, unidades y análisis dimensional. Cinemática y dinámica de una partícula. Sistemas de partículas. Teoremas de conservación. Dinámica de rotación. Gravitación. Fluidos. Hidrostática. Dinámica de fluidos. Movimiento oscilatorio. Movimiento armónico simple. Movimiento ondulatorio: características generales. Principios de óptica. Laboratorio de experimentación dedicado al aprendizaje de la metodología y de las técnicas de medida empleadas en Física, con

especial énfasis en aquellas relacionadas con la mecánica, los fluidos, el movimiento oscilatorio y ondulatorio y con los usos y aplicaciones de la óptica.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado o cursar simultáneamente Matemáticas I.

**Requisitos previos recomendados:** Tener buenos conocimientos de Matemáticas y Física al nivel de 2º de bachillerato.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: MATEMÁTICAS I

**ECTS:** 6 (teórico-prácticos)

1<sup>er</sup> curso, 1<sup>er</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:** Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales. Teoría de matrices. Diagonalización de una matriz. Formas cuadráticas. Funciones de una y varias variables. Diferenciación e integración.

**Requisitos previos obligatorios:** Ninguno.

**Requisitos previos recomendados:** Tener buenos conocimientos de Matemáticas al nivel de 2º de bachillerato.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	33	Estudio autónomo individual o en grupo	66
Clases interactivas en grupo reducido	9	Resolución de ejercicios u otros trabajos	18
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	5	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	10

Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	1	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>48</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>102</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: **BIOLOGÍA**

**ECTS:** 6 (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio)

1<sup>er</sup> curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:** Bases moleculares de la vida; características y organización de la materia viva. Biología de los organismos: tipos de organismos, estructura y organización de los organismos pluricelulares. Citología: células procariotas y eucariotas; membranas biológicas; orgánulos especializados; núcleo y ácidos nucleicos. Conceptos básicos de genética y biología molecular. Bioenergética y metabolismo. Ecología química.

**Requisitos previos (recomendados/obligatorios):**

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	30	Estudio autónomo individual o en grupo	54
Clases interactivas en grupo reducido	11	Escritura de ejercicios, conclusiones y otros trabajos	20
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Programación/experimentación y otros trabajos en ordenador/laboratorio	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones. Elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar.	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria. Elaboración de informes	8
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar: Preparación examen	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>



**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No  
**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: FÍSICA II

**ECTS:** 6 (5 teórico-prácticos + 1 laboratorio)

1<sup>er</sup> curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:** Campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Circuitos eléctricos. Campo magnético. Movimiento de cargas en campos magnéticos. Inducción magnética. Radiación electromagnética. Laboratorio de experimentación dedicado al aprendizaje de la metodología y de las técnicas de medida empleadas en Física, con especial énfasis en aquellas relacionadas con los campos eléctricos y magnéticos.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado o cursar simultáneamente Matemáticas I, Matemáticas II y Física I.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado Matemáticas I y Física I.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido	13	Resolución de ejercicios u otros trabajos	23
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido		Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	17	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	8
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>60</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>90</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: MATEMÁTICAS II

**ECTS:** 6 (teórico-prácticos)

1<sup>er</sup> curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre

**Carácter:** Básica de la Rama de Ciencias

**Contenidos:** Cálculo diferencial e integral. Series funcionales y transformadas integrales. Ecuaciones diferenciales. Cálculo numérico.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado Matemáticas I.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	31	Estudio autónomo individual o en grupo	62
Clases interactivas en grupo reducido	8	Resolución de ejercicios u otros trabajos	16
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	8	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	16
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	1	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	8
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con el profesor. Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas de trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>48</b>	<b>Total horas de trabajo personal del alumno</b>	<b>102</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No  
**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Denominación del módulo QUÍMICA AVANZADA
<p style="text-align: center;"><b>COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los compuestos químicos, orgánicos e inorgánicos, más importantes desde el punto de vista industrial, así como los procesos industriales relacionados con ellos</li> <li>• Capacidad para demostrar el conocimiento y la comprensión de los fenómenos químicos relacionados con el Medioambiente.</li> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y la resolución de problemas medioambientales.</li> <li>• Adquirir la experiencia para un compromiso con la calidad ambiental.</li> <li>• Conocer los procesos de fabricación y transformación de productos de los sectores más importantes de la Química actual.</li> <li>• Conocer la importancia de la minimización de residuos, la necesidad de tratamiento y evacuación de los mismos y de la importancia del fenómeno de la contaminación.</li> <li>• Conocer la naturaleza, fuentes y evaluación de los contaminantes y las técnicas utilizables para el tratamiento de la contaminación.</li> <li>• Visualizar la interacción de la industria con el entorno, analizando, además, los procedimientos sobre la base de su aplicabilidad, los fundamentos operativos y las características técnico-económicas</li> <li>• Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos mínimos que permitan entender el fundamento de la utilización de los materiales polímeros en la industria, de acuerdo a su constitución química y a sus propiedades físico-químicas.</li> </ul>

- Adquirir los conocimientos imprescindibles sobre la naturaleza de los diversos tipos de degradación de los plásticos y sus repercusiones en la vida cotidiana. Entender los conceptos fundamentales de estabilización de materiales poliméricos. Conocer las bases del reciclaje de plásticos y familiarización con la normativa vigente.
- Poder aplicar lo aprendido al desarrollo de líneas de investigación y sobre todo en la práctica industrial.
- Conocer los métodos de estudio del mecanismo de una reacción, los mecanismos de las reacciones orgánicas más comunes y los principales intermedios de reacción.
- Que el alumno conozca los métodos de química computacional más importantes en la actualidad.
- Que el alumno maneje con soltura algunos de los programas de química computacional más ampliamente usados.
- Disponer de los conocimientos teóricos mínimos que permitan entender los fundamentos del funcionamiento de diversos dispositivos de almacenamiento y producción de energía eléctrica, particularmente de las baterías de estado sólido y de las células de combustible.
- Que el alumno disponga de una base que le permita discriminar entre los diferentes materiales de acuerdo a las prestaciones requeridas tecnológicamente.
- Conocer los mecanismos de las reacciones inorgánicas.
- Conocimiento de los diferentes procesos de sustitución.
- Conocimiento de las reacciones de transferencia electrónica y de ligandos.
- Aplicar los conceptos de la química organometálica, la química de coordinación y la química de materiales a algunas reacciones catalíticas importantes.
  
- Capacidad para demostrar comprensión y conocimiento de principios y teorías esenciales relacionada con los contenidos de la asignatura.
- Ser capaz de interpretar datos biológicos y entender los procesos bioquímicos.
- Utilizar las herramientas de la química para entender los procesos y reacciones que tienen lugar en sistemas biológicos, particularmente las reacciones biocatalizadas.
- Conocer procedimientos de síntesis de compuestos de interés biológico. Ser capaz de abordar la síntesis de compuestos biológicamente activos de complejidad intermedia.
- Conocer los métodos más importantes de análisis y detección de compuestos bioactivos y de análisis toxicológico.
- Conocer los elementos inorgánicos esenciales, tóxicos y de importancia farmacéutica.
- Conocer las funciones fundamentales de los metales con mayor relevancia biológica.
- Aprender los mecanismos de toxicidad de los metales pesados y las técnicas terapéuticas correctoras de la toxicidad.
- Conocer los usos de los metales en terapia y diagnóstico clínica

**Indicación metodológica para el módulo:** Indicación general.

**Criterio de evaluación para el módulo:** Criterio general

Asignatura: QUÍMICA Y ECONOMÍA INDUSTRIAL

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos)

4º Curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Introducción al análisis y diseño de procesos de fabricación. Análisis económico de los procesos químicos. La implantación y funcionamiento de plantas químicas. Normativas. Procesos de química industrial: conceptos generales. Procesos químicos. Estudio detallado: industria del petróleo, de la generación de energía mediante combustión, de producción de biocombustibles, de pasta de papel, de fabricación de cloro/sosa, de la cal y el cemento, de producción de metales no ferrosos, de producción de productos químicos de alto volumen, del hierro y el acero, de fabricación del vidrio, etc..

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Química Inorgánica y Química orgánica y la asignatura de Ingeniería Química.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	48,5
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	18
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	10
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	0
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	9
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUÍMICA AMBIENTAL

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos)

4º curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Estudio de los contaminantes medioambientales más importantes: propiedades, origen, reactividad, control. Contaminación en el aire. Contaminación del agua. Contaminación del suelo. Química verde.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Química Inorgánica y Química orgánica

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	30	Estudio autónomo individual o en grupo	58
Clases interactivas en grupo reducido	4	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	7
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No  
**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: ANÁLISIS Y CONTROL AMBIENTAL E INDUSTRIAL

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos) (4º curso)  
 4º curso, 1º trimestre  
**Carácter:** Optativa.  
**Contenidos:** Muestreo: introducción, planes y protocolos de muestreo. Métodos y equipos para la toa de muestras ambientales e industriales. Contaminantes ambientales. Control de la contaminación atmosférica: gases y partículas. Sensores remotos. Control de la calidad del agua: contaminantes mayoritarios y contaminantes minoritarios. Determinación de contaminantes en suelos. Fundamento de la Química Analítica de Procesos. Analizadores de procesos. Aplicaciones.  
**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado/cursar el módulo de Química Analítica.  
**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	34	Estudio autónomo individual o en grupo	65
Clases interactivas en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios u otros trabajos	-
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-

Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con profesor Especificar: es + revision	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: POLÍMEROS Y COLOIDES

**ECTS:** 4,5 (4 teórico-prácticos + 0,5 laboratorio)

4º curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa .

**Contenidos:** El estado coloidal. Clasificación de coloides. Estabilidad de sistemas coloidales. Coloides de asociación. Emulsiones y microemulsiones. Conceptos básicos de ciencia y tecnología de polímeros. Polímeros en estado sólido. Aditivos y propiedades químico-físicas de polímeros. Transformación industrial y uso de polímeros. Degradación, estabilización y problemática ambiental de los materiales polímeros. Laboratorio de introducción a la caracterización fisicoquímica de plásticos y coloides.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado el módulo de Química Física.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado el módulo de Química Física.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	25	Estudio autónomo individual o en grupo	50
Clases interactivas en grupo reducido	6	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	12
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	5
Prácticas de laboratorio	9	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	3,5
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>42</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>70,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUÍMICA COMPUTACIONAL

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos)

4º curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Optativo

**Contenidos:** Introducción a los métodos computacionales. Análisis conformacional de moléculas orgánicas. Cálculo de propiedades termodinámicas y energías de activación. Estudio de mecanismos de reacciones orgánicas en fase gas y en disolución. Estudio de sistemas de interés atmosférico. Dinámica molecular de sistemas biológicos.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado el módulo de Química Física.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado el módulo de Química Física.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	10	Estudio autónomo individual o en grupo	18
Clases interactivas en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	-
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	24	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	47
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: MECANISMOS DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos) (4º curso)

4º curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Métodos de estudio de los mecanismo de las reacciones orgánicas. Factores estéricos y electrónicos y reactividad. Intermedios de reacción. Mecanismos de las reacciones orgánicas más comunes.

**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado las asignaturas del módulo de Química Orgánica.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	14	Estudio autónomo individual o en grupo	25
Clases interactivas en grupo reducido	20	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	40
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: MÉTODOS ESPECTROSCÓPICOS

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos) (4º curso)

4º curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Métodos avanzados de espectroscopia electrónica. Fluorescencia y Fosforescencia. El láser y sus aplicaciones químicas. Espectroscopia fotoelectrónica. Métodos avanzados de espectroscopia Raman. Métodos Espectroscópicos para análisis de superficies. Métodos radioquímicos: métodos de activación neutrónica y de dilución isotópica.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado los módulos de Química Física y Química Analítica.

**Requisitos previos recomendados:** Haber aprobado los módulos de Química Física y Química Analítica.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	24	Estudio autónomo individual o en grupo	47
Clases interactivas en grupo reducido	10	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	18
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5



Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: REACTIVIDAD EN QUÍMICA INORGÁNICA

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos) (4º curso)

4º curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Mecanismos de reacciones inorgánicas. Procesos catalíticos inorgánicos.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado el módulo de Química Inorgánica.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	54
Clases interactivas en grupo reducido	6	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	11
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar:	10
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: ANÁLISIS BIOQUÍMICOS Y CLÍNICOS

**ECTS:** 4,5 (teóricos) (4º curso)

4º curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa.

**Contenidos:** Principios básicos de la Química Analítica Clínica. Toma de muestra. Tratamientos previos y conservación. Instrumentación y automatización del

laboratorio clínico. Métodos de análisis de compuestos bioactivos de interés clínico. Control de drogas terapéuticas. Miniaturización en las distintas etapas del proceso analítico. Microsistemas analíticos.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado/cursar el módulo de Química Analítica.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	34	Estudio autónomo individual o en grupo	65
Clases interactivas en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios u otros trabajos	-
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación teórica de las prácticas	-
Otras sesiones con profesor Especificar: visita	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: QUÍMICA BIOINORGÁNICA

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos) (4º curso)

4º curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Introducción a la bioquímica de los elementos esenciales. Introducción a la bioquímica de los elementos tóxicos. Aspectos fundamentales de los compuestos metálicos de interés terapéutico.

**Requisitos previos obligatorios:** Haber cursado el módulo de Química Inorgánica.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	54
Clases interactivas en grupo reducido	6	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	11
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-

Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación teórica de las prácticas	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: SÍNTESIS DE COMPUESTOS BIOACTIVOS

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos) (4º curso)

4º curso, 1º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Estrategias generales en la síntesis de productos naturales y fármacos. Ejemplos representativos de síntesis de compuestos bioactivos, con especial énfasis en métodos de síntesis enantioselectiva y en procedimientos que impliquen reacciones catalizadas por complejos metálicos.

**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado las asignaturas del módulo de Química Orgánica y la asignatura Análisis Estructural.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	14	Estudio autónomo individual o en grupo	25
Clases interactivas en grupo reducido	20	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	40
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	2	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	11,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación teórica de las prácticas	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

Asignatura: AMPLIACIÓN DE BIOQUÍMICA

**ECTS:** 4,5 (teórico-prácticos) (4º curso)

4º curso, 2º cuatrimestre

**Carácter:** Optativa

**Contenidos:** Señalización celular. Regulación e integración del metabolismo. Regulación de la expresión génica. Bioquímica de la división, proliferación, diferenciación y muerte celular

**Requisitos previos (obligatorios):** Haber cursado las asignaturas del módulo de Química Orgánica y cursar la asignatura Bioquímica.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumnos:**

TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA	HORAS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	HORAS
Clases expositivas en grupo grande	28	Estudio autónomo individual o en grupo	54
Clases interactivas en grupo reducido	7	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	12
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	1	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	10,5
Prácticas de laboratorio	-	Preparación teórica de las prácticas	-
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor Especificar:	-
<b>Total horas trabajo presencia en el aula o en el laboratorio</b>	<b>36</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>76,5</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No

TRABAJO FIN DE GRADO

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO**

- Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema químico real.
- Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
- Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
- Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales.

**Indicación metodológica para el módulo:** El Trabajo de Fin de Grado consiste en la realización de un proyecto experimental de iniciación a la investigación. Con carácter general es un módulo experimental, donde además de las horas de laboratorio sólo se contemplan sesiones de tutoría personalizada con el profesor-tutor.

**Criterio de evaluación para el módulo:** La evaluación realizará a partir de los siguientes criterios:

- Seguimiento continuado del Profesor Tutor y visto bueno final del trabajo.
- Evaluación del Trabajo por una comisión integrada por profesores especialistas del área.

Asignatura: TRABAJO FIN DE GRADO

**ECTS: 15 (laboratorio)**

4º Curso, anual

**Carácter:** Obligatoria

**Contenidos**

Realización de un proyecto experimental de iniciación a la investigación.

**Requisitos previos obligatorios:** Tener superados 150 créditos, entre ellos todos los de la primera mitad de la titulación. En el momento de la presentación del trabajo el alumno deberá tener superado todos los demás créditos necesarios para el título de grado, esto es, al menos 225 ECTS.

**Actividades formativas con su contenido en horas para el alumno:**

<b>TRABAJO PRESENCIAL EN EL AULA</b>	<b>HORAS</b>	<b>TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO</b>	<b>HORAS</b>
Clases expositivas en grupo grande	-	Estudio autónomo individual o en grupo	-
Clases interactivas en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, u otros trabajos	-
Clases interactivas con ordenador en grupo reducido	-	Resolución de ejercicios, prácticas con ordenador	-
Tutorías en grupos muy reducidos o individualizadas	5	Preparación de presentaciones orales, escritas, elaboración de ejercicios propuestos. Actividades en biblioteca o similar	75
Prácticas de laboratorio	145	Preparación de las prácticas y elaboración de la memoria	50
Otras sesiones con profesor Especificar:	-	Otras tareas propuestas por el profesor. Especificar: Trabajo individual en el laboratorio	100
<b>Total horas trabajo presencial en el aula o en el laboratorio</b>	<b>150</b>	<b>Total horas trabajo personal del alumno</b>	<b>225</b>

**Indicación metodológica específica para la asignatura:** No

**Criterio de evaluación específico para la asignatura:** No