



# GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

## Facultad de Ciencia y Tecnología

### Guía de Curso del Estudiante

#### Tabla de Contenidos

<b>1. INFORMACIÓN DEL GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA .....</b>	<b>2</b>
PRESENTACIÓN .....	2
COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN .....	2
ESTRUCTURA DE LOS ESTUDIOS DE GRADO .....	2
LAS ASIGNATURAS DEL PRIMER CURSO EN EL CONTEXTO DEL GRADO .....	4
TIPOS DE ACTIVIDADES A REALIZAR.....	7
PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL.....	9

---

## 1. Información del Grado en INGENIERÍA QUÍMICA

---

### **Presentación**

---

Bienvenido al Grado de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco. Con la formación alcanzada tras los 4 años de este grado vas a obtener por un lado una formación generalista en ciencias básicas (matemáticas, física, química y biología) y en materias tecnológicas básicas; por otro, una formación específica de Ingeniería Química para poder abordar el estudio de todos aquellos sistemas en los que las sustancias experimentan una modificación en su composición, contenido energético o estado físico.

La información que necesites sobre los programas de intercambio académico, prácticas en empresas y formación complementaria se lleva a cabo a través del Servicio de Asesoramiento del Estudiante de Ciencia y Tecnología (SAECYT), que se encarga también de la gestión de los trámites administrativos (en el caso de las prácticas externas utilizando el sistema informático PraktiGes de la UPV-EHU).

Por último, el Servicio de Atención a Personas con Discapacidades de la UPV-EHU esta dedicado a facilitar el acceso de este colectivo a los distintos estudios y servicios, garantizando su plena participación en la Universidad en el marco del principio de igualdad de oportunidades.

### **Competencias de la Titulación**

---

El Grado en Ingeniería Química debe formar profesionales que conozcan el diseño de Procesos y Productos, incluyendo la concepción, cálculo, construcción, puesta en marcha y operación de equipos e instalaciones donde se efectúen Procesos en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la Industria Química y de otros sectores relacionados como el Farmacéutico, Biotecnológico, Alimentario o Medioambiental.

Con esta formación podrás desempeñar puestos en la Industria Manufacturera, en empresas de Diseño y Consultoría, en tareas de Asesoría Técnica, Legal o Comercial, en la Administración y en la Enseñanza en los niveles secundario y universitario, así como el ejercicio libre de la profesión y la elaboración de dictámenes y peritaciones.

### **Estructura de los Estudios de Grado**

---

El plan de estudios está orientado hacia objetivos concretos relacionados con la adquisición de las competencias que se han considerado esenciales para tu graduación en Ingeniería Química. La secuenciación de las materias y de las asignaturas está planteada para que puedas ir alcanzando, de forma escalonada la formación en Ingeniería Química. Los contenidos formativos están diseñados con un número de créditos necesarios para alcanzar las competencias y, al mismo tiempo, adecuados para que el esfuerzo requerido sea factible para la mayoría de los/as estudiantes.

**Tabla 1. Estructura de los estudios y organización de las enseñanzas.**

Tipo	Curso 1º	Curso 2º	Curso 3º	Curso 4º	TOTAL
Materias básicas de rama ingenieril	48	27			75
Obligatorios	12	33	60	19,5	124,5
Prácticas Externas				12	12
Trabajo Fin Grado				10,5	10,5
Optativos				18	18
Total	60	60	60	60	240

### **Módulo 1. FORMACIÓN BÁSICA (75 créditos)**

Integrado principalmente por las materias básicas de la Ingeniería Química, con el objetivo de que el/la estudiante adquiera capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas propios de estas áreas, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la Ingeniería Química, los fundamentos científicos y tecnológicos de la química, matemáticas, estadística, física, informática, expresión gráfica y administración de empresa.

### **Módulo 2. COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL (61,5 créditos)**

Integrado por materias comunes de la rama industrial, en el que se pretende que el/la estudiante adquiera la capacidad para el diseño y modelización de sistemas dinámicos, operaciones y procesos, en el ámbito de la Ingeniería Química, así como dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar en el campo de la Ingeniería Química los fundamentos científicos y tecnológicos de química, materiales, electrotecnia y electrónica, automática y control, energía y mecánica de fluidos, medioambiente, diseño mecánico y proyectos de ingeniería.

### **Módulo 3. TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: INGENIERÍA QUÍMICA (63 créditos)**

Integrado por materias específicas, en el que se pretende que el/la estudiante adquiera capacidad para aplicar criterios de calidad y procedimientos de mejora continua en los sistemas productivos, tecnológicos y de servicios que ofrece la Ingeniería Química a la Industria Química y a otros sectores industriales relacionados. Se persigue dotar al estudiante de la capacidad para comprender y aplicar, en el campo de la Ingeniería Química, los fundamentos científicos y tecnológicos de las bases de la ingeniería química, transferencia de materia y operaciones de separación, cinética y reactores químicos, biotecnología, ingeniería de procesos y producto.

#### **Módulo 4. INTENSIFICACIÓN (18 créditos)**

Integrado por 8 asignaturas optativas cuyo objetivo es la intensificación en el conocimiento y aplicación de materias de la Ingeniería Química y la proyección del conocimiento y capacidades adquiridas previamente por los/as alumnos/as hacia sectores industriales de actualidad, que son de interés estratégico, desde las perspectivas económica y social. Así, deberás cursar 4 asignaturas, de las 8, en las que podrás adquirir capacidades de interés en los sectores industriales del petróleo y petroquímica, de energías renovables, ecoindustria e industria asociada al medio ambiente y a la microbiología y biotecnología, integrando la filosofía de la seguridad y las acciones de minimización de riesgos con el resto de capacidades.

#### **Módulo 5. PRÁCTICAS EXTERNAS (12 créditos)**

Las prácticas externas proporcionan una visión aplicada de los conocimientos y un contacto directo con la industria. Se establecen 12 créditos de prácticas externas obligatorias que se realizarán en empresas o centros públicos con una duración de 300 horas de presencia del estudiante. La UPV/EHU tiene establecidos convenios con un importante número de empresas que se comprometen a incorporar estudiantes para la realización de prácticas, entre las que se incluyen algunas de las más representativas de los sectores industriales en los que presta servicio la Ingeniería Química.

#### **Módulo 6. TRABAJO FIN DE GRADO (10,5 créditos)**

El Trabajo Fin de Grado es el ejercicio final previo a la graduación, en el que el/la alumno/a realiza una síntesis de todas las competencias adquiridas a lo largo de la carrera, en todas y cada una de las asignaturas

#### ***Las Asignaturas del Primer Curso en el Contexto del Grado***

---

Las asignaturas que cursarás en este primer curso son las mostradas en la Tabla 2. Como puedes observar, se corresponden con las correspondientes del módulo de formación básica, las bases de Ingeniería Química y los fundamentos de Ingeniería bioquímica.

**Tabla 2. Distribución de créditos de las asignaturas de primer curso de I.Q.**

MODULO	Materia	Asignatura	Semestre	Créditos
FORMACIÓN BASICA	MATEMÁTICAS	<b>Matemáticas I</b>	1	6
FORMACIÓN BASICA	MATEMÁTICAS	<b>Matemáticas II</b>	2	6
FORMACIÓN BASICA	FÍSICA	<b>Física</b>	1-2	12
FORMACIÓN BASICA	QUÍMICA	<b>Química General I</b>	1	6
FORMACIÓN BASICA	QUÍMICA	<b>Química General II</b>	2	6
FORMACIÓN BASICA	QUÍMICA	<b>Operaciones básicas de laboratorio</b>	1	6
FORMACIÓN BASICA	INFORMÁTICA	<b>Introducción a la computación</b>	1	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: ING. QUÍMICA	BASES DE LA INGENIERÍA QUIMICA	<b>Fundamentos de la Ingeniería Química y Biotecnología</b>	2	6
TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: ING. QUÍMICA	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA	<b>Biología</b>	2	6

Un breve contenido de cada una de las asignaturas se ha reflejado en la Tabla 3.

**Tabla 3. Resumen de los contenidos de las asignaturas de primer curso de I.Q.**

Asignatura	Resumen del contenido de las asignaturas
<b>Matemáticas I</b>	NÚMEROS Y FUNCIONES. DERIVADAS. CÁLCULO INTEGRAL. APROXIMACIONES Y SERIES DE POTENCIAS. ALGEBRA LINEAL. GEOMETRÍA DEL PLANO Y DEL ESPACIO. MATRICES.
<b>Matemáticas II</b>	SERIES DE POTENCIAS. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES. INTEGRALES DOBLES Y TRIPLES. CAMBIOS DE VARIABLES: COORDENADAS POLARES, ESFÉRICAS Y CILÍNDRICAS. ECUACIONES DIFERENCIALES Y MODELIZACIÓN. ECUACIÓN

	DE LA CINÉTICA QUÍMICA. SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES AUTÓNOMOS.
<b>Física</b>	CINEMÁTICA Y DINÁMICA. SISTEMA DE PARTÍCULAS. DINÁMICA DE ROTACIÓN. MOVIMIENTO OSCILATORIO Y ONDULATORIO. CAMPO ELÉCTRICO Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS. CAMPO MAGNÉTICO E INDUCCIÓN MAGNÉTICA. RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA. PRINCIPIOS DE ÓPTICA E INSTRUMENTOS ÓPTICOS. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL EN FÍSICA
<b>Química General I</b>	PROPIEDADES MICROSCÓPICAS Y MACROSCÓPICAS DE LOS ELEMENTOS Y COMPUESTOS QUÍMICOS, SE DESCRIBEN LOS MODELOS DE ENLACE Y REACTIVIDAD, SE ESTABLECEN LAS NORMAS DE FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA DE COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS, Y LA ISOMERÍA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS Y LA REACTIVIDAD DE LOS PRINCIPALES GRUPOS FUNCIONALES ORGÁNICOS.
<b>Química General II</b>	CINÉTICA Y TERMODINÁMICA QUÍMICA, EQUILIBRIO QUÍMICO, LOS EQUILIBRIOS IÓNICOS Y SUS APLICACIONES.
<b>Operaciones Básicas de Laboratorio</b>	PRÁCTICAS DE LABORATORIO CON LAS QUE SE PRETENDE QUE EL ALUMNO CONOZCA LAS NORMAS DE SEGURIDAD BÁSICAS EN UN LABORATORIO QUÍMICO, ADQUIERA DESTREZA EN LAS OPERACIONES BÁSICAS SIGUIENTES: PREPARACIÓN Y VALORACIÓN DE DISOLUCIONES, TÉCNICAS DE SEPARACIÓN SÓLIDO/LÍQUIDO Y LÍQUIDO/LÍQUIDO, TÉCNICAS DE PURIFICACIÓN Y TÉCNICAS DE MANIPULACIÓN DE GASES Y SÓLIDOS. ADEMÁS SE INCIDIRÁ DE FORMA ESPECIAL EN LA ELABORACIÓN DEL CUADERNO DE LABORATORIO Y DE LOS INFORMES FINALES SUBSIGUIENTES
<b>Introducción a la Computación</b>	PERSPECTIVA HISTÓRICA. ASPECTOS BÁSICOS DE LA COMPUTACIÓN. INICIACIÓN A LA PROGRAMACIÓN. DISEÑO MODULAR. MÁQUINA VIRTUAL
<b>Fundamentos de la Ing. Química y Biotecnología</b>	CONCEPTOS GENERALES. BASES MATEMÁTICAS Y SISTEMAS DE UNIDADES. BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA. BASES DE LAS OPERACIONES UNITARIAS. FUNDAMENTOS DE LAS OPERACIONES DE SEPARACIÓN. REACTORES. BIOQUÍMICA Y METABOLISMO CELULAR. CONCEPTOS BÁSICOS DE MICROBIOLOGÍA.
<b>Biología</b>	BIOMOLÉCULAS Y SUS INTERACCIONES EN EL METABOLISMO. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR. LOS PROCESOS BIOLÓGICOS FUNDAMENTALES DE LOS ORGANISMOS VIVOS

	Y LA INTERRELACIÓN DE DICHS PROCESOS BAJO LA PERSPECTIVA DE LA BIODIVERSIDAD Y DE LA EVOLUCIÓN. ASPECTOS DE APLICACIÓN BIOTECNOLÓGICA
--	---

La información detallada, correspondiente a cada una de las asignaturas (Contenido extendido, metodología, programación y evaluación) la encontrarás en la intranet del grado de Ingeniería Química:

<https://zabalduehu.es/web/ceg-ingenieria-quimica>

Te recomendamos vivamente su consulta para poder disponer de todos los datos básicos necesarios de cada una de las asignaturas.

### ***Tipos de actividades a realizar***

---

En la intranet del grado de Ingeniería Química podrás encontrar el calendario actualizado de actividades a desarrollar a lo largo del curso. Además en las Tablas 4a y 4b se resume la distribución docente en horas presenciales en función del tipo de actividad.

**Tabla 4a. Distribución docente (en horas presenciales) en el primer semestre.**

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Química general I	30	25		5	
Operaciones básicas en química		5		5	50
Matemáticas I	30	18	6	6	
Introducción computación	20		30	10	
Física	30	16		4	10
Total	110	64	36	30	60

**Tabla 4b. Distribución docente (en horas presenciales) en el segundo semestre.**

Asignatura	Magistral	Prácticas de aula	Prácticas de ordenador	Seminario	Prácticas de laboratorio
Química general II	30	20	5	5	
Fundamentos de I.Q. y Biotecnología	30	20		10	
Matemáticas II	30	18	6	6	
Biología	30	12	2	8	8
Física	30	16		4	10
Total	150	86	23	23	18

## ***Plan de Acción Tutorial***

---

Durante tu permanencia en la Facultad, y dentro del Plan de Acción Tutorial del centro, contarás con el asesoramiento de un tutor (profesor que imparte alguna materia dentro del Grado). Las funciones del tutor serán ofrecerte una orientación en cuestiones relacionadas con el ámbito académico, personal y profesional, y realizar un seguimiento de los progresos en tu aprendizaje y la adquisición de competencias transversales. Durante la primera quincena del curso se te explicará el modo de funcionamiento de esta labor de tutorización, que estará basada en una serie de entrevistas periódicas entre el alumno y su tutor.

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

25139 - Biología

**Créditos ECTS :** 6

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La BIOLOGIA es una parte básica de la Química dado que se ocupa de los organismos en los que tienen lugar los procesos metabólicos. En este curso ofrecemos el estudio de las características de los seres vivos, así como de sus niveles de organización, bases moleculares de la vida, organización celular y aplicaciones industriales. Para ello, proporcionamos los principios básicos del modelo celular y las técnicas principales en el estudio de los seres vivos. Los contenidos que se trabajan se integran y relacionan con otras áreas afines como la química inorgánica, la química orgánica y la bioquímica. La materia resulta fundamental en la capacitación laboral de cualquier graduado en Biociencias.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

- 1- Aprender a utilizar con seguridad los recursos y técnicas más habituales de laboratorio.
- 2- Conocer los aspectos básicos de los sistemas y procesos biológicos.
- 3- Conocer y entender la base química de los procesos biológicos así como su reflejo en la organización celular y en la genética.
- 4- Conocer los principios básicos de las Ciencias de la Tierra y su relación con el origen y las características de las sustancias químicas.
- 5- Conocer y usar las fuentes de información y documentación más utilizadas en las Ciencias Experimentales.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES:**

- 1- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis para la toma de decisiones y la elaboración y transmisión de la información.
- 2- Desarrollar la capacidad de organización y planificación.
- 3- Desarrollar habilidad en las relaciones interpersonales que favorezcan el trabajo en equipo y progresar en el razonamiento crítico.
- 4- Mantener una actitud positiva que permita adquirir herramientas para el aprendizaje autónomo y continuado.

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

**INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA**

1. Concepto. Características de los seres vivos. Niveles de organización

**BIOMOLÉCULAS**

2. La base química de la vida: el agua. Grupos funcionales de los compuestos orgánicos.
3. Biomoléculas: Glúcidos. Lípidos. Proteínas. Nucleótidos.
4. Enzimas. Reacciones químicas y energía de activación. Estructura y función de los enzimas. Factores que afectan a la actividad enzimática. Enzimas reguladores.

**ORGANIZACIÓN CELULAR**

5. La célula: Estructura general. Organización procariótica y eucariótica.
6. La membrana plasmática: estructura y función. La pared celular.
7. Citoplasma y citoesqueleto. Microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. Apéndices móviles: cilios y flagelos.
8. Ribosomas y sistema de endomembranas: estructura y función. Retículo endoplasmático rugoso, liso y aparato de Golgi. Lisosomas y microcuerpos.
9. Mitocondrias y cloroplastos: estructura y función. Metabolismo energético.
10. El núcleo interfásico: estructura y función. Membrana nuclear, nucleolo y cromosomas. El ciclo celular.

**CONCEPTOS BÁSICOS DE GENÉTICA**

11. Reproducción. El núcleo en división: mitosis y meiosis. Ciclos biológicos.
12. Transmisión de los caracteres hereditarios.
13. Teoría cromosómica de la herencia. Ligamiento y recombinación. Alelos múltiples. Herencia ligada al sexo. Cartografía de cromosomas.
14. Mutaciones. Alteraciones puntuales y cromosómicas. Importancia de las mutaciones como fuente de variabilidad. Mutágenos.

**BIODIVERSIDAD y EVOLUCIÓN**

15. Evolución química. Evolución prebiótica.
16. Diversidad biológica
17. Biodiversidad y Evolución del metabolismo en microorganismos.

**INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA**

18. Concepto de biotecnología. Organismos industriales. Clases de productos biológicos industriales. Enzimas: obtención, producción y aplicaciones. Antibióticos, vitaminas y aminoácidos. Polisacáridos y poliésteres microbianos.
19. Microorganismos y protección ambiental. Insecticidas microbianos.
20. Recombinación genética. Productos biotecnológicos importantes fabricados por medio de ADN recombinante: hormonas, proteínas de sangre, vacunas, agentes anticancerígenos y moduladores inmunológicos. Productos de plantas y drogas que se obtienen de ellas. Proceso y productos de animales y de células animales cultivadas.
21. Biética, concepto. Los comités de ética en la UPV-EHU. Protocolos y procedimientos.

## METODOLOGÍA

Los temas del programa son unidades docentes de diferente extensión, por lo que no se desarrollan en tiempos horarios iguales. Para los trabajos personales del alumnado es muy necesario el conocimiento de inglés que permita manejar información en este idioma. La correcta elaboración y entrega dentro de los plazos establecidos de las tareas de aula, ordenador y laboratorio será requisito imprescindible para aprobar la asignatura.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	8	12	8	2				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	40	20	4	14	12				

### Leyenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba tipo test 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Trabajos individuales 5%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 5%
- Exposición de trabajos, lecturas... 5%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- o Dominio de la nomenclatura científica.
- o Actividades académicas dirigidas (resolución de problemas, participación, preparación de trabajos, seminarios, realización de informes): 25% de la nota final.
- o Evaluación continua de las prácticas de laboratorio (actividades de laboratorio, informes, trabajo en el laboratorio, resultados obtenidos): 15% de la nota final.
- o Prueba teórico-práctica. Podrá ser oral y/o escrita y puede ser susceptible de ser dividida en varias partes en función de las metodologías docentes utilizadas. Cada parte será eliminatoria, no realizándose promedio alguno si una de las partes no supera un 4. Supondrá el 60% de la nota final.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria la nota final se establecerá siguiendo el mismo protocolo descrito en la convocatoria ordinaria. En situaciones excepcionales, el sistema de evaluación se establecerá de manera personalizada con el estudiante. La no presentación a dicha prueba supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un No Presentado.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Revistas científicas, herramientas virtuales, materiales en la red.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- CAMPBELL N. y J. REECE, Biología(7ª ED) Editorial Panamericana. 2007
- CURTIS H. y N.S. BARNES, Biología. Ed Panamericana. 2008.
- SADAVA D., C. HELLER, G.H. ORIANS y W.K. PURVES, Vida: la ciencia de la biología. Sinauer. 6ª ed. 2009.
- STARR C. y R. TAGGART, Biología: la unidad y la diversidad de la vida. Ed Thomson. 2006.

### Bibliografía de profundización

ALDRIDGE S. El hilo de la vida. De los genes a la ingeniería genética. Cambridge University Press. Madrid. 1999.  
DURÁN, A. y RIECHMANN, J. (coord.). Genes en el laboratorio y en la fábrica. Ed. Trotta. Fundación 1º de mayo. Madrid. 1998.  
GARCÍA OLMEDO. La tercera revolución verde. Plantas con luz propia. Debate. Madrid. 1998.  
GRACEE. La Biotecnología al desnudo. Promesas y realidades. Anagrama. Barcelona. 1998.  
LÓPEZ BARAHONA & ANTUÑANO. La clonación humana. Ariel. 2002  
MAE-WAN HO. Ingeniería genética: ¿sueño o pesadilla? Gedisa. Barcelona. 2001.  
RAVEN P. y JOHNSON G.B., Biology, Ed. McGraw-Hill. 2005.  
WALKER, J. y GINGOLD, E. Biología Molecular y Biotecnología 3ª ed. Ed. Acribia. Zaragoza. 1997.

### Revistas

Biological Chemistry  
Lab Times  
Investigación y Ciencia  
Mundo Científico  
Nature  
Science  
The Journal of Biological Chemistry

### Direcciones de internet de interés

CURTIS & BARNES. Biología. en <http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/inicio.htm>  
LUENGO L. Ejercicios interactivos de Biología. en <http://www.lourdes-luengo.org/actividades/ejercicios.html>

### OBSERVACIONES

Será obligatoria realizar todas las tareas encomendadas en el aula, presentar un trabajo personal ante el resto de alumnas/os, y entregar un informe de las actividades prácticas antes del examen.

## GUÍA DOCENTE

2015/16

**Centre** 310 - Faculty of Science and Technology

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Bachelor's Degree in Chemical Engineering

**Curso** First year

## SUBJECT

26747 - Basics of Chemical Engineering and Biotechnology

**ECTS Credits:** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

In this course the students will learn the basic concepts on which chemical engineering and biotechnology are founded. The aim is to acquire a basic knowledge and a set of tools for solving problems related with material and energy balances, applied to design basic operations and reactors in both biological and chemical processes. The concepts introduced in this subject will be broaden and deepen in 2nd and 3rd year subjects for both chemical engineering and biotechnology students.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Description and objectives

In this course we will learn basic concepts of mathematics, systems of measurement, mass and energy balances, unit operations, separation processes, chemical reactor design, biochemical and cellular metabolism, and microbiology.

### Skills

1. Developing mass and energy balances for industrial and bio-industrial processes, correlating them with operational conditions, flow-rates, concentrations and stoichiometry. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.2; BSc in Chemical Engineering M03CM01]
2. Acquiring and integrating basic concepts of science, life science, chemical engineering and biochemistry in product and process engineering. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.1; BSc in Chemical Engineering M03CM02]
3. Developing the capacity for autonomous and collaborative learning, encouraging initiative and adapting quick to new situations. [BSc in Biotechnology: T2; BSc in Chemical Engineering M03CM11]
4. Communicating and transferring knowledge, results and ideas in a professional and multidisciplinary environment. [BSc in Biotechnology: T3; BSc in Chemical Engineering M03CM12]
5. Solve simple problems related with chemical engineering and biotechnology. Rising environmental concern, sustainability, ethical and critical judgment. [BSc in Biotechnology: MO6CM6.1; BSc in Chemical Engineering M03CM15]

## CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

- 1 - General concepts of chemical engineering. Flow diagrams. Classification of unit operations. Steady state and transient behaviour. Discontinuous, continuous and semi-continuous processes.
- 2 - Basics of mathematics and systems of measurement. Introduction to numerical methods for engineers. Units and dimensions. Dimensional homogeneity. Usual physicochemical properties in chemical engineering and biotechnology. Data presentation and analysis: types of graphics.
- 3 - Mass balances: law of conservation of mass. Steady state and transient behaviours. Solving Strategies: calculation base and control volume. Global and partial mass balances. Processes with recirculation, bypass and purge.
- 4 - Energy Balances: law of conservation of energy. Energy types. The general energy equation. Enthalpy balances. Applications to steady and transient states.
- 5 - Basics of unit operations in chemical engineering. Transport Phenomena: momentum, heat and mass. Transport mechanisms.
- 6 - Basics of separation processes. Gas-liquid Equilibrium: batch and flash distillation. Liquid-liquid equilibrium.
- 7 - Introduction to the design of chemical reactors. Homogeneous batch reactor. Continuous tubular reactor and continuous stirred tank reactor. Continuous stirred tank reactors in series.
- 8 - Biochemistry and cell metabolism. Metabolic processes. Main metabolic pathways. Regulation of metabolic pathways. Primary and secondary metabolites.
- 9 - Basics of microbiology. Microorganisms of industrial interest. Cell growth factors. Improvement of microorganism production. Sterilization practice.
- 10 - Kinetics and stoichiometry of microbial growth. Stoichiometry and cellular balances. Discontinuous phases of microbial growth. Non-structured growth models. Substrate inhibition. Product inhibition. Competitive two limiting substrates.

## METODOLOGÍA

Types of teaching:

-No-Classroom Activities (NCA)

Will be distributed evenly throughout the semester. The burden of no-classroom activities will be lower during the weeks when special activities of other subjects (corresponding to the first course) are being undertaken. Specific information will be provided in this regard.

**-Tutorials (T)**

Fundamentally oriented to exercise resolution and problem solving.

**-Seminars (S)**

Students gathered in groups will develop a small project, requiring the skills acquired in the course: flowcharting, mass and energy balances, and separation operations reactors, among others. Seminar sessions will be determined accounting the number of students.

**-Exercises (E)**

The exercises are designed to develop the key skills associated with this course, with a parallel learning of other capacities as analysis, synthesis, communication, teamwork and self-study.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	10	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	15	30						

**Legenda:**

M: Maqistral      S: Seminario      GA: P. de Aula      GL: P. Laboratorio      GO: P. Ordenador  
 GCL: P. Clínicas      TA: Taller      TI: Taller Ind.      GCA: P. de Campo

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

**HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 40%

**CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Evaluation will be performed continuously throughout the course:  
 &#8226; 3 personal assignments (written exams), skills 1,2 and 5 60%  
 &#8226; 1 group assignment, skills 3 and 4 40%

A minimum mark of 4 in each assignment is required, and fulfilling this criterion if the average of the personal and group assignments is &#8805; 5, the student pass the subject, otherwise the student need to take the final exam. Note that in the particular case where the continuous evaluation cannot be performed, the final exam will account for 100% of the final grade.

The final exam consist in two parts:  
 &#8226; Personal assignment (written exam), skills 1,2 and 5 60%  
 &#8226; Group assignment, skills 3 and 4 40%

The group assignment part within the final exam is required only for those students who have scored <5 in the group assignment performed in the continuous evaluation.

**Waiving method in absentia**

As the final exam has a value greater than 50% of the total mark, not taking the final exam constitute a &#8220;waiver&#8221; or &#8220;in absentia&#8221; status.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

The 100% of the final mark will be obtained from the exam:

The exam consist in two parts:  
 &#8226; Personal assignment (written exam), skills 1,2 and 5 60%  
 &#8226; Group assignment, skills 3 and 4 40%

The group assignment part within the final exam is required only for those students who have scored <5 in the group assignment performed in the continuous evaluation.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAPHY

### Basic bibliography

Costa, L.J.; Cervera, M.S.; Cunill, G.F.; Espulgas, V.S.; Mans, T.C. y Mata, A.J.; Curso de Química Técnica, Ed. Reverté, Barcelona, 1984.

Felder, R.M. y Rousseau, R.W.; Elementary Principles of Chemical Processes, Ed. Wiley, Nueva York, 1986. Traducción al castellano: Addison-Wesley, 1991.

Himmelblau, D.M.; Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, Ed. Prentice-Hall (6ª Edición en Español), México, 1997.

Calleja F y otros; Introducción a la Ingeniería Química. Ed. Síntesis, 1999.

Bu¿lock, J. D.; Kristiansen, B.; Biotecnología básica; Acribia, Zaragoza, 1991.

Gódia, F.; López, J.; Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.

### In-depth bibliography

Reklaitis, G.V.; Introduction to Material and Energy Balances, Wiley, Nueva Cork, 1983. Traducción al castellano Interamericana, México, 1986.

Peiró Pérez, J.J.; Balances de Materia. Problemas Resueltos y Comentados, Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.

Wiseman, A.; Principios de biotecnología; Acribia, Zaragoza, 1985.

### Revistas

### Useful websites

Moodle page of subject: <http://egela.ehu.es>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26747 - Fundamentos de Ingeniería Química y Biotecnológica

**Créditos ECTS :** 6

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se ven los conceptos básicos de la Ingeniería Química y Biotecnológica. Se imparte tanto a alumnos del Grado de Ingeniería Química como de Biotecnología.

El objetivo es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos para realizar balances de materia y energía y conozca las operaciones unitarias, las operaciones de separación y los fundamentos básicos de los reactores químicos y sea capaz de resolver problemas relacionados con estos temas. También se verán los conceptos básicos de bioquímica, metabolismo celular y microbiología.

Los alumnos de Ingeniería Química ampliarán y profundizarán en estos conocimientos mediante las asignaturas que cursaran en 2º y 3er curso del Grado; mientras que los alumnos de Biotecnología profundizarán en los mismos mediante las asignaturas correspondientes al departamento de Ingeniería Química que cursarán en 2º y 3er curso.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Conceptos generales. Bases matemáticas y sistemas de unidades. Balances de materia y energía. Bases de las operaciones unitarias. Fundamentos de las operaciones de separación. Reactores. Bioquímica y metabolismo celular. Conceptos básicos de microbiología.

Competencias que se trabajan en la asignatura y relación con las competencias de módulo.

1. Aplicar balances de materia y energía a operaciones y procesos industriales y bioindustriales para interpretar y relacionar variables de proceso, concentraciones, flujos y estequiometría [Grado de Biotecnología: MO6CM6.2; Grado de Ingeniería Química: M03CM01]
2. Integrar los fundamentos básicos de las ciencias, de las ciencias de la vida y de la Ingeniería Química y Bioquímica en el desarrollo de productos y aplicaciones. [Grado de Biotecnología: MO6CM6.1; Grado de Ingeniería Química: M03CM02]
3. Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo y colaborativo, fomentando la iniciativa y la adaptación a nuevas situaciones. [Grado de Biotecnología: T2; Grado de Ingeniería Química: M03CM11]
4. Comunicar y transmitir, principalmente por escrito, los conocimientos, resultados e ideas, en un entorno profesional y multidisciplinar. [Grado de Biotecnología: T3; Grado de Ingeniería Química: M03CM12]
5. Resolver problemas sencillos de materias relacionadas con la Ingeniería Química y Biotecnológica, planteados con criterios de calidad, sensibilidad por el medio ambiente, sostenibilidad, criterio ético y fomento de la paz. [Grado de Biotecnología: MO6CM6.1; Grado de Ingeniería Química: M03CM15]

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

- 1.- Conceptos generales de la Ingeniería Química. Diagrama de bloques y de flujo. Clasificación de las operaciones. Estado estacionario y transitorio. Procesos y operaciones discontinuas, continuas y semicontinuas.
- 2.- Bases matemáticas y sistemas de unidades. Introducción al cálculo en ingeniería. Unidades y dimensiones. Homogeneidad dimensional. Propiedades fisicoquímicas habituales en Ingeniería Química. Presentación y análisis de datos: tipos de gráficas, errores.
- 3.- Balances de materia. Ley de conservación de la materia. Estado estacionario y transitorio. Estrategias de resolución: base de cálculo y volumen de control. Balances de materia globales y parciales. Procesos con recirculación, by-pass y purga.
- 4.- Balances de energía. Ley de conservación de la energía. Clases de energía: ecuación general de la energía. Balances entálpicos. Aplicaciones: estado estacionario y no estacionario.
- 5.- Bases de las operaciones unitarias en Ingeniería Química. Fenómenos de transporte en Ingeniería Química: cantidad de movimiento, calor y materia. Mecanismos de transporte. Fundamentos de las operaciones básicas en la Ingeniería Química.
- 6.- Fundamentos de las operaciones de separación. Equilibrios L-V: Destilación diferencial y súbita. Equilibrio L-L.
- 7.- Introducción al diseño de reactores químicos. El reactor discontinuo homogéneo. Reactores continuos de mezcla perfecta y tubulares. Reactores de mezcla perfecta en serie.
- 8.- Bioquímica y metabolismo celular. Procesos metabólicos. Principales rutas metabólicas. Regulación de las vías metabólicas. Metabolitos primarios y secundarios.
- 9.- Conceptos básicos de microbiología. Microorganismos de interés industrial. Factores del crecimiento celular. Mejora de microorganismos. Práctica de la esterilización.
- 10.- Cinética y estequiometría del crecimiento microbiano. Estequiometría y energética celular. Fases del crecimiento microbiano discontinuo. Modelos de crecimiento no estructurados. Inhibición por el sustrato. Inhibición por el producto.

Competición por dos sustratos limitantes.

## METODOLOGÍA

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES:

Se distribuirán homogéneamente durante el cuatrimestre. La carga de actividades no presenciales será inferior durante las semanas donde se concentren actividades especiales de otras materias de primero. Se facilitará información específica a este respecto.

### PRACTICAS DE AULA (GA):

Fundamentalmente orientadas a resolución de problemas guiados.

### SEMINARIOS (S):

Los estudiantes formarán un equipo de trabajo que desarrollará un pequeño proyecto sobre el que se aplicarán los distintos conocimientos que se van adquiriendo: diagrama de flujo, balances de materia y energía, operaciones de separación y reactores...

La impartición de las clases de seminario estará condicionada por el número de alumnos.

### ACTIVIDADES Y TAREAS EVALUABLES

Las actividades están diseñadas para desarrollar las competencias transversales asociadas a primer curso: Capacidad de análisis y síntesis/Comunicación/Trabajo en equipo/Aprendizaje autónomo.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	10	20						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	15	30						

#### Leyenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Trabajos en equipo (resolución de problemas, diseño de proyectos) 40%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### EVALUACIÓN CONTINUA:

-3 pruebas escritas (resolución de ejercicio en clase de manera individual) 60% de la nota (desarrollo de las competencias 1,2 y 5)

-seguimiento de trabajo en equipo 40% de la nota (desarrollo de las competencias 3 y 4)

Se requiere una nota mínima de 4 en ambas tareas. Cumpliendo este criterio,

-si la media de estas dos tareas es  $\geq 5$ , el alumno o la alumna superará la asignatura y no será necesario que haga el examen final.

-si la media de estas dos tareas es  $< 5$ , tendrá que realizar el examen final.

### Examen final:

-parte escrita que consta de una parte de teoría y otra parte de resolución de ejercicios (60% nota)

-trabajo específico en equipo (40% de la nota)

La prueba de trabajo en equipo en el examen final sólo es necesaria para quienes no la hayan superado ya en evaluación continua.

En los casos donde no se pueda aplicar la evaluación continua (compatibilidad estudios y trabajo; ausencias prolongadas, etc.), el examen final supondrá el 100% de la nota final.

#### RENUNCIA CONVOCATORIA:

Como la prueba final tiene un valor superior al 50% de la calificación total de la asignatura, no presentarse a dicha prueba supondrá la renuncia a la convocatoria de evaluación y constará como un No Presentado.

Adicionalmente, los y las estudiantes podrán presentar su renuncia a la convocatoria de evaluación.

#### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

El 100% de la nota se obtendrá del examen:

Examen final:

-parte escrita que consta de una parte de teoría y otra parte de resolución de ejercicios (60% nota)

-trabajo específico en equipo (40% de la nota)

La prueba de trabajo en equipo en el examen final sólo es necesaria para quienes no la hayan superado ya en evaluación continua.

#### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

#### BIBLIOGRAFIA

##### Bibliografía básica

Calleja F y otros; Introducción a la Ingeniería Química. Ed. Síntesis, 1999.

Costa, L.J.; Cervera, M.S.; Cunill, G.F.; Espulgas, V.S.; Mans, T.C. y Mata, A.J.; Curso de Química Técnica, Ed. Reverté, Barcelona, 1984.

Felder, R.M. y Rousseau, R.W.; Elementary Principles of Chemical Processes, Ed. Wiley, Nueva York, 1986. Traducción al castellano: Addison-Wesley, 1991.

Himmelblau, D.M.; Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, Ed. Prentice-Hall (6ª Edición en Español), México, 1997.

Bullock, J. D.; Kristiansen, B.; Biotecnología básica; Acribia, Zaragoza, 1991.

Gódia, F.; López, J.; Ingeniería Bioquímica, Ed. Síntesis, Madrid, 1998.

##### Bibliografía de profundización

Reklaitis, G.V.; Introduction to Material and Energy Balances, Wiley, Nueva York, 1983. Traducción al castellano Interamericana, México, 1986.

Peiró Pérez, J.J.; Balances de Materia. Problemas Resueltos y Comentados, Ed. Univ. Politécnica de Valencia, Valencia, 1997.

Wiseman, A.; Principios de biotecnología; Acribia, Zaragoza, 1985.

Izquierdo, J.F. et al.; "Introducción a la Ingeniería Química", Reverté, Barcelona 2011

##### Revistas

##### Direcciones de internet de interés

Página moodle de la asignatura: <http://egela.ehu.es>

#### OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GQUIMI30 - Grado en Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26136 - Física

**Créditos ECTS :** 12

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Cinemática y dinámica. Sistema de partículas. Dinámica de rotación. Movimiento oscilatorio y ondulatorio. Campo eléctrico y circuitos eléctricos. Campo magnético e inducción magnética. Radiación electromagnética. Principios de óptica e instrumentos ópticos. Introducción a la metodología experimental en física.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Cinemática y dinámica. Sistema de partículas. Dinámica de rotación. Movimiento oscilatorio y ondulatorio. Campo eléctrico y circuitos eléctricos. Campo magnético e inducción magnética. Radiación electromagnética. Principios de óptica e instrumentos ópticos. Introducción a la metodología experimental en física.

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

Primer cuatrimestre

**1 MAGNITUDES, ANÁLISIS DIMENSIONAL Y VECTORES**

Magnitudes escalares y vectoriales. Unidades. Análisis dimensional. Sistemas de referencia cartesianos. Componentes de un vector. Representación de vectores. Operaciones con vectores. Suma. Productos. EJERCICIOS

**2 FUERZAS. ESTÁTICA**

Concepto de fuerza. Composición de fuerzas. Momento de una fuerza. Estática. Equilibrio de una partícula. Equilibrio de un cuerpo rígido. EJERCICIOS

**3 CINEMÁTICA**

Velocidad. Aceleración: componentes intrínsecas. Movimiento en el plano. Movimiento relativo. Transformación de Galileo. Sistemas de referencia giratorios. EJERCICIOS

**4 DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA**

Leyes de Newton. Momento lineal. Principio de relatividad. Concepto de Fuerza. Sistemas inerciales y no inerciales. Fuerzas de fricción. Momento angular. Fuerzas centrales. Trabajo. Potencia. Energía cinética. Fuerzas conservativas. Energía potencial. Conservación de la energía de una partícula. Movimiento bajo fuerzas centrales. Fuerzas no conservativas. EJERCICIOS

Control \_\_\_\_\_

**5 SISTEMAS DE PARTÍCULAS**

Centro de masa. Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas. Momento angular de un sistema de partículas. Sólido rígido. Momento angular de un sólido rígido. Momento de inercia. Teorema de Steiner. Péndulo físico. Energía de un sistema de partículas. Principios de conservación. Energía cinética de rotación de un sólido rígido. Colisiones. EJERCICIOS

**6 MOVIMIENTO OSCILATORIO Y ONDULATORIO**

Movimiento oscilatorio. Cinemática del movimiento armónico simple. Fasores. Dinámica del movimiento armónico simple. Péndulo simple. Oscilaciones: libres, amortiguadas y forzadas. Resonancia. Ondas: Ecuación de onda. Ondas longitudinales y transversales. Interferencia. Análisis y Síntesis armónicos. Ondas estacionarias. Efecto Doppler. EJERCICIOS

Examen parcial \_\_\_\_\_

Segundo cuatrimestre

**7 CAMPO ELECTRICICO**

Naturaleza y propiedades de la carga eléctrica. Interacción electrostática. Ley de Coulomb. Campo electrostático. Principio de superposición. Potencial electrostático. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Dipolo eléctrico. El átomo de Rutherford. Conductores y aislantes. Propiedades electrostáticas de los conductores. Capacidad y condensadores. Energía del campo electrostático. EJERCICIOS

## 8 CORRIENTE ELÉCTRICA

Naturaleza de la corriente eléctrica. Densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Conductividad. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica. Efecto Joule, potencia. Fuerza electromotriz. Circuitos en corriente continua. Leyes de Kirtchoff, métodos de resolución de circuitos. Medida de corrientes, diferencias de potencial y resistencias. EJERCICIOS

## 9 CAMPO MAGNÉTICO

Interacción magnética. Experiencias de Oersted y Ampere. Ley de Biot-Savart. Campo magnético. Fuerza de Lorentz. Movimiento de una carga en un campo magnético uniforme. Ley de Ampere para el campo magnético. Flujo magnético. EJERCICIOS

Control \_\_\_\_\_

## 10 INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Inducción electromagnética. Ley de inducción de Faraday. Fuerza electromotriz inducida en conductores en movimiento. Inducción en circuitos, coeficiente de autoinducción y de inducción mutua. Energía magnética. Corrientes lentamente variables. Circuitos en régimen estacionario armónico. Impedancia. Introducción a la teoría de circuitos en corriente alterna. EJERCICIOS

## 11 RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Radiación. Polarización. Energía y momento de una onda electromagnética. Espectro de la radiación electromagnética. EJERCICIOS

## 12 PRINCIPIOS DE ÓPTICA

Rayos y superficies de onda. Reflexión y refracción de ondas planas. Óptica geométrica. Dioptrios, prismas y espejos. Lentes delgadas. Instrumentos ópticos: ojo, lupa, microscopio, telescopio. EJERCICIOS

LABORATORIO: Electricidad. Magnetismo. Óptica.

Examen final \_\_\_\_\_

### METODOLOGÍA

Metodología Europea Standard

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	60	8	32	20					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	90	12	48	30					

**Legenda:**

M: Maestría  
GCL: P. Clínicas

S: Seminario  
TA: Taller

GA: P. de Aula  
TI: Taller Ind.

GL: P. Laboratorio  
GCA: P. de Campo

GO: P. Ordenador

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 100%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen escrito (ejercicios, casos o problemas) 90 %  
Prácticas de Laboratorio (obligatorio) 10 %

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Sin comentarios

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Sin comentarios

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografía básica

\* M. Alonso y E. J. Finn, Física. Addison-Wesley 1992.

- \* P. A. Tipler y G. Mosca, Física para la Ciencia y la Tecnología. (2 vol). Reverté 2005.
- \* R. A. Serway y J. W. Jewett, Física para Ciencias e Ingeniería. (2 vol). Thomson-Paraninfo 2005.
- \* Fisika orokorra. Udako Euskal Unibertsitatea 1992.
- \* P.M. Fishbane, S. Gasiorowicz eta S.T. Thornton, Fisika zientzalari eta ingenierientzat. EHUko argitalpen zerbitzua

### **Bibliografía de profundización**

Sin comentarios

### **Revistas**

Sin comentarios

### **Direcciones de internet de interés**

- \* Fisca con ordenador. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
- \* Aprendizaje Conceptual de la Ciencia. <http://www.colos.org/>
- \* Simulaciones de Física. Universidad de Colorado. <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>
- \* Fisika ordenagailuz. Angel Franco García. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisika/>

### **OBSERVACIONES**

Sin comentarios

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26628 - Introducción a la Computación

**Créditos ECTS :** 6

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura tiene como propósito la solución de problemas a través de un ordenador, mediante el paradigma de programación estructurada. Resulta de gran importancia en la formación informática básica de los y las estudiantes de ciencias e ingeniería. Contribuye en el desarrollo de habilidades profesionales brindando herramientas para buscar la racionalidad, claridad, facilidad y elegancia en el proceso mental cuando se quiere encontrar la solución de problemas. Se ejercita el pensamiento lógico desarrollando habilidades para deducir o inducir, clasificar y describir. En el desarrollo de la asignatura se establecen relaciones interdisciplinarias en cuanto al contenido de los problemas que se resuelven.

Es una asignatura de primer curso, primer cuatrimestre, y no se presupone ningún conocimiento previo sobre la materia. Se imparte en cinco titulaciones y en tres de ellas está relacionada con otras asignaturas, tal y como queda explicitado en las memorias del grado:

**Ingeniería Electrónica:**

Es una asignatura integrada en un módulo básico de 48 créditos.

Intr. a la Computación (6) + Fund. De Programación (6)

Electrónica (6)

Dispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos (6) + Señales y Sistemas (6) + Circuitos Lineales y no Lineales (6) + Instrumentación I (6) + Electromagnetismo II (6)

El módulo está integrado por materias con las que se pretende obtener una formación básica y horizontal de los fundamentos de la ingeniería electrónica que le permitan comprender y aplicar tales conocimientos y habilidades en múltiples direcciones interrelacionadas.

La asignatura, junto con "Fundamentos de programación" (primer curso, segundo cuatrimestre) pertenece al eje que engloba la adquisición de conocimientos básicos relacionados con el mundo del computador, su estructura y funcionamiento elemental, la habilidad de trabajar con paquetes genéricos de mayor uso en ciencia e ingeniería, y la adquisición de una rigurosa metodología de programación basada en el conocimiento de las estructuras de datos y las primitivas de computación, así como el desarrollo de prácticas y trabajos relacionadas.

Los y las estudiantes de IE, tienen otras asignaturas de informática obligatorias en tercer curso, directamente relacionadas con las anteriores: "Técnicas actuales de programación" y "Arquitectura de Computadores" directamente relacionadas.

**Matemáticas:**

En este caso es una asignatura integrada en un módulo básico Informática de 12 créditos.

Intr. a la Computación (6) (primer curso, primer cuatrimestre) + Fund. De Programación (6) (primer curso, segundo cuatrimestre).

Se pretende, al igual que en el grado de Ingeniería Electrónica, que se adquieran conocimientos básicos relacionados con el mundo del computador, su estructura y funcionamiento elemental, la habilidad de trabajar con paquetes genéricos de mayor uso en ciencia e ingeniería, y la adquisición de una rigurosa metodología de programación basada en el conocimiento de las estructuras de datos y las primitivas de computación, así como el desarrollo de prácticas y trabajos relacionados.

Los y las estudiantes de matemáticas, tienen también una optativa en cuarto curso "Técnicas de diseño de algoritmos" que profundiza más en algunos aspectos de la programación.

**Física:**

En este caso es una asignatura integrada en el módulo "Herramientas computacionales" de 15 créditos.

- Introducción a la Computación (Obligatoria, 6, 1er curso, 1er cuatr.) + Métodos Computacionales (Obligatoria, 9 ECTS, 3er curso, anual)

Se pretende que se aprenden los elementos de programación y utilización de recursos informáticos que sirven al graduado en física para analizar datos, construir y analizar modelos, realizar experimentos numéricos y comunicar ideas y resultados científicos.

**Ingeniería Química:**

La asignatura está integrada en el módulo "Formación básica" junto con otras asignaturas básicas, aunque ninguna otra directamente relacionada.

#### Geología:

La asignatura está integrada en el módulo "Bases para la geología" junto con otras asignaturas básicas, aunque ninguna otra directamente relacionada.

### COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En cada una de las memorias de grado de las cinco titulaciones en las que se imparte la asignatura se han recogido las competencias específicas asociadas a la asignatura. Aunque la redacción de la misma es diferente, se puede resumir de la siguiente manera:

C1: Adquirir conocimientos básicos relacionados con el mundo de los computadores, su estructura y funcionamiento elemental, la habilidad de trabajar con paquetes genéricos de mayor uso en ciencia e ingeniería.

C2: Adquirir los conocimientos necesarios que permitan abordar problemas de programación apoyándose en las bases de programación estructurada, definir y manejar estructuras de información y conocer las bases de la algorítmica.

C3: Conocer un lenguaje de programación actual y saber utilizarlo para la implementación de algoritmos básicos.

Y también se van a trabajar en un primer nivel de dominio las siguientes competencias transversales:

- CT2: Capacidad de aprendizaje
- CT3: Trabajo en equipo
- CT5: Capacidad comunicativa

Los resultados de aprendizaje a alcanzar son:

RA1.- Saber utilizar los elementos básicos de un algoritmo.

RA2.- Saber utilizar distintas estructuras de datos básicas para guardar información.

RA3.- Argumentar y justificar de forma individual y colaborativa la viabilidad de varias soluciones algorítmicas distintas ante un mismo problema, usando distintas estructuras de datos.

RA4.- Argumentar y justificar de forma individual y colaborativa la elección de la solución elegida, atendiendo a compromisos de eficiencia y modularidad.

RA5.- Utilizar herramientas y entornos de desarrollo que faciliten el trabajo de programar.

RA6.- Utilizar un lenguaje de programación de alto nivel para trasladar la solución algorítmica a un programa, validando los resultados a través de distintas pruebas.

### CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1- Perspectiva Histórica

2- Conceptos básicos

Hardware: arquitecturas, sistemas personales, embebidos, computación

masiva, redes, Internet. Software: Aplicaciones de usuario, Lenguajes de programación, Compiladores e Intérpretes, aplicaciones distribuidas, aplicaciones de red. Máquina virtual: hardware, software y sistema operativo.

3- Empezando a programar

Variables, Expresiones, Operadores, Sentencias de asignación. Estructuras de decisión y de iteración. Organización de datos: acceso secuencial y directo

4- Diseño modular

Definición de funciones. Parámetros y valores de retorno. Recursividad

Prácticas de programación y estudio de un paquete de interés en Ciencia e Ingeniería (Phyton o Scilab)

### METODOLOGÍA

T1: Asistencia a clases expositivas.

El material teórico que se usa en la clase magistral se encuentra en Egela al menos con una semana de antelación.

Durante la clase magistral se explican los diferentes conceptos de programación mediante ejemplos de resolución de ejercicios de diferente grado de complejidad.

Estos ejemplos de programación se van resolviendo de diferentes formas en función de las observaciones o dudas que vayan surgiendo en la clase (los ejemplos y las soluciones van variando en función de la demanda de la clase).

T2: Validación y discusión sobre las soluciones de problemas desarrolladas previamente en papel, mediante un lenguaje de programación estructurado.

Los y las estudiantes presentan las soluciones de los ejercicios previamente propuestos para cada tema en un listado en Egela.

La presentación se realiza en al pizarra, tratando de obtener al menos dos soluciones diferentes de cada uno de los ejercicios. Se establece un pequeño debate con toda la clase sobre la bondad de cada una de las soluciones.

T3: Resolución de problemas en papel, mediante un lenguaje de programación estructurado.

Se propone durante la clase enunciados de problemas y los/las estudiantes deben tratar de obtener una solución a los mismos trabajando en grupo. Deben exponer en la pizarra la solución de un ejercicio, tratando de obtener al menos dos soluciones diferentes de cada uno de los ejercicios. Se establece un pequeño debate con toda la clase sobre la bondad de cada una de las soluciones.

T4: Resolución de problemas, usando el ordenador, mediante un lenguaje de programación estructurado.

En las clases de ordenador, los y las estudiantes trabajan por parejas, en la resolución de los ejercicios propuestos. En estas clases, la docente sólo ejerce de consultor sobre las demandas que plantean los estudiantes. Los y las estudiantes presentan el resultado de su trabajo por parejas a través de Egea, disponiendo de una semana de tiempo para poder terminarlo fuera de las horas lectivas.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	20	10	6		24				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	30	15	9		36				

**Leyenda:** M: Maestral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
 GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Trabajos individuales 15%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen final 60% (nota mínima 4)  
 Trabajos/ejercicios en clase 15% (nota mínima 4)  
 Prácticas/informes/examen de laboratorio 25% (nota mínima 4)

Método de renuncia de convocatoria (ver documento <https://docs.google.com/uc?id=0B-cnHfDSkaYsSy05VnZwQXJGY3c&export=download>):

La no asistencia al examen final supondrá directamente un no presentado.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Examen final 100%

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Páquete informático de interés para la titulación: Python3 o Scilab

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

1. Brookshear, J. G. (2012) "Introducción a la computación. Pearson.
2. Tucker, A. B., Cuper, R. D., Brudley, W.J. y Garnik, D.K. (1994). "Fundamentos de informática". MCGRAW-HILL.
3. Zelle, J. (2004). "Python Programming: An Introduction to Computer Science". Ed. Franklin , Beedle & Associates

### Bibliografía de profundización

1. Downey, A.B. "Python for software desing. How to think like a computer scientist". Ed. Cambridge University Press

### Revistas

### Direcciones de internet de interés

The Python tutorial: <http://docs.python.org/py3k/tutorial/index.html>

[https://egela.ehu.es/pluginfile.php/306303/mod\\_resource/content/1/Libros/scilab.pdf](https://egela.ehu.es/pluginfile.php/306303/mod_resource/content/1/Libros/scilab.pdf)  
<http://cloud.scilab.in/>  
[http://scilab-test.garudaindia.in/cloud/scilab\\_view](http://scilab-test.garudaindia.in/cloud/scilab_view)  
<http://www.scilab.org/download/5.5.2>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

25824 - Matemáticas I

**Créditos ECTS :** 6

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura de Matemáticas I se encuentra situada dentro del bloque de asignaturas básicas, y son fundamentales e imprescindibles tanto en el grado de Geología, Ingeniería Química como en el de Química.

Es una asignatura teórica-práctica a través de la cual se desarrollan los fundamentos científicos necesarios para entender la dimensión matemática de los procesos del Universo, en particular procesos químicos y geológicos.

Por tratarse de una asignatura sobre la que se cimienta el conocimiento de cualquier disciplina científica, se requiere su ubicación al inicio de los estudios, y se justifica que tenga el carácter de materia básica.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

**Competencias**

Capacidad de análisis y síntesis. Resolución de problemas. Capacidad de búsqueda y gestión de la información.

Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica. Aprendizaje y trabajo autónomo y creativo.

Conocimiento y empleo de los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita

Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimentales.

Comunicación oral y escrita. Conocer el significado y ser capaz de utilizar las funciones matemáticas básicas

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

**Temario:**

1. Números y funciones. Los números complejos. Desigualdades e inecuaciones.

Funciones elementales.

2. Continuidad: funciones de variable real. Límites y continuidad. Teoremas fundamentales de la continuidad.

3. Cálculo diferencial. Derivación reglas de derivación. Optimización. Representación de funciones. Polinomio de Taylor.

4. Cálculo integral. Métodos de integración de funciones de una variable real.

Integrales definidas: la integral como área. Teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones.

5. Algebra lineal y aplicaciones. Espacios vectoriales reales. Funciones lineales. Matrices. Cálculo matricial.

Determinantes. Valores y vectores propios. Diagonalización de matrices.

**METODOLOGÍA**

Las actividades presenciales tendrán lugar en el aula y el pleno aprovechamiento de la asignatura requiere una asistencia continuada a dichas actividades. Se fomentará especialmente la aplicación de los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.

Las actividades serán programadas con suficiente antelación y se tomará como base textos adecuados bajo la recomendación a los estudiantes de un seguimiento de los mismos.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	18		6				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	27		9				

**Leyenda:**

M: Maestral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

**HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- Examen escrito 100%

**CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

Vease la normativa oficial.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Vease la normativa oficial.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

Calculus. Vol I y Vol II. S. Salas, E. Hille y G. Etgen. Editorial Reverte.

5000 Problemas de Análisis Matemático. Demidovich

Algebra Lineal. H. Antón. Editorial Limusa.

Kalkulu diferentziala eta integrala. N. Piskunov. Editorial U.E.U.

### Bibliografía de profundización

### Revistas

### Direcciones de internet de interés

<http://ocw.ehu.es>

<http://herramientas.educa.madrid.org/wiris/>

<http://www.wiris.net/demo/wiris/es/index.html>

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

25829 - Matemáticas II

**Créditos ECTS :** 6

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se aborda el estudio de sucesiones y series, de funciones de varias variables, de integrales múltiples y de ecuaciones diferenciales.

Utiliza como base los conocimientos sobre cálculo de funciones de una variable adquiridos en la asignatura Matemáticas I y sirve como medio para entender mejor las asignaturas de Estadística, Física y Fundamentos de la Ingeniería.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

- Identificar, formular y resolver problemas propios de la química, la física y las matemáticas.
- Identificar y resolver los problemas de Ingeniería Química, integrando los conocimientos de las materias básicas.
- Comunicar y transmitir, básicamente, de forma escrita, los conocimientos resultados, habilidades y destrezas adquiridos, en un entorno pluridisciplinar.
- Resolver problemas de las materias básicas, planteados con criterios de calidad, sensibilidad por el medio ambiente, sostenibilidad, criterio ético, inculcando la necesidad del trabajo personal.
- Adquirir conocimientos sobre sucesiones y series, funciones de varias variables, integrales múltiples y ecuaciones diferenciales, así como saber usarlos en problemas prácticos.

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

Tema 1. Serie de potencias

Sucesiones y series numéricas.

Límites de sucesión y criterios de convergencia de series.

Series de potencias.

Tema 2. Funciones de varias variables

Funciones de varias variables y funciones vectoriales, límites y continuidad.

Derivadas parciales, gradientes y derivadas direccionales.

Extremos de funciones: máximos y mínimos.

Tema 3. Integrales dobles y triples

Integrales dobles y triples.

Cambio de variables en la integral múltiple: coordenadas polares, esféricas y cilíndricas.

Aplicaciones: cálculo de áreas y volúmenes.

Tema 4. Ecuaciones diferenciales y modelización

Introducción con ejemplos.

Ecuaciones diferenciales de primer orden.

Ecuaciones de la cinética química.

Ecuaciones lineales de orden superior.

Sistemas de ecuaciones diferenciales autónomos.

**METODOLOGÍA**

El contenido teórico se expondrá en clases magistrales siguiendo referencias básicas que figuran en la bibliografía y en el material de uso obligatorio. Estas clases magistrales se complementarán con clases de problemas (prácticas de aula) en los que se propondrá a los alumnos resolver cuestiones en las que se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. En los seminarios se desarrollarán cuestiones y ejemplos representativos del contenido de la asignatura, que generalmente habrán sido facilitados con anterioridad a los alumnos para trabajarlos y para que motiven la posterior reflexión y discusión en la sesión dedicada a ello. Además, se realizarán prácticas de ordenador orientadas a la consecución de las competencias de la asignatura.

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	6	18		6				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	9	27		9				

**Leyenda:**

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Prueba tipo test 20%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 10%
- Trabajos individuales 10%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

- Resolución de problemas propuestos en controles. Discusión del trabajo hecho en grupos. Presentación de problemas en la pizarra. Entrega de listas de problemas resueltos individualmente (10%)
  - Prácticas de ordenador en grupo (10%)
  - Exámenes de evaluación continua (20%)
  - Examen final (60%)
- Para hacer media es necesario obtener en el examen final más de un 4.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En la convocatoria extraordinaria se utilizarán los mismos criterios, salvo con los alumnos que no hayan superado las actividades complementarias, en cuyo caso el examen escrito computará por el 100% de la nota.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Material de e-gela y bibliografía básica.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

- V. Muto & M.B. Del Hoyo: Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería, Servicio Editorial Universidad del País Vasco, 2002.
- E. Mijangos: Ingeniaritzaren oinarri matematikoak. UPV/EHU-ko Argiltapen Zerbitzua, 2003
- J.E. Marsden & A.J. Tromba: Cálculo vectorial. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, 1991.
- G.F. Simmons: Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, McGraw Hill, 1993.
- M. Besada, F.J. García, M.A. Mirás, C. Vázquez: Calculo diferencial en varias variables. Ed Garceta, 2011.

### Bibliografía de profundización

- B. Demidovich: Problemas y ejercicios de análisis matemático. Ed Paraninfo, 1990.
- S.L. Salas, E. Hille & G.J. Etgen: Calculus de una y varias variables. Ed. Reverté, 2002.
- A. Kiseliov, G. Makarenko y M. Krasnov. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ed. Mir-Rubios (1992).
- V.G. Jenson, G.V. Jeffreys. Métodos matemáticos en Ingeniería Química. Ed. Alhambra (1969).

### Revistas

### Direcciones de internet de interés

- <http://www.librosite.net/marsden> (Material del texto de Marsden/Tromba)
- <http://www.divulgamat.net/> (Centro de divulgación matemática)
- <http://www.wolfram.com/> (Herramienta informática: Mathematica)
- <http://mathworld.wolfram.com/topics/Functions.html> (Página con definiciones)
- <http://www.mathworks.com/> (Herramienta informática: Matlab)
- <http://www.dpgraph.com/> (Herramienta gráfica)
- <http://ocw.universia.net/es/> (Material del Proyecto OCW)
- <http://math.rice.edu/~dfield/dfpp.html> (Programa gráfico de ecuac. diferenciales)
- <http://wims.unice.fr/wims> (Herramienta informática de matemática)
- <http://www.geogebra.org/cms/> (Herramienta informática de matemática)

## OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26695 - Operaciones Básicas del Laboratorio

**Créditos ECTS :** 6

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura engloba un conjunto de prácticas de laboratorio con las que se pretende que el alumno conozca las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico, adquiera destreza en las operaciones básicas siguientes: preparación y valoración de disoluciones, técnicas de separación sólido/líquido y líquido/líquido, técnicas de purificación y técnicas de manipulación de gases y sólidos. Además se incidirá de forma especial en la elaboración del cuaderno de laboratorio y de los informes finales subsiguientes.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

Esta asignatura engloba un conjunto de prácticas de laboratorio con las que se pretende que el alumno conozca las normas de seguridad básicas en un laboratorio químico, adquiera destreza en las operaciones básicas siguientes: preparación y valoración de disoluciones, técnicas de separación sólido/líquido y líquido/líquido, técnicas de purificación y técnicas de manipulación de gases y sólidos.

De hecho, gracias a esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias:

M01CM03- Utilización de forma segura de los medios y técnicas habituales de un laboratorio

M01CM05- Capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales.

M01CM09- Utilización de las diversas ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos

M01CM11- Conocimiento y utilización de las fuentes de información y documentación más habituales en ciencia experimentales

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

**PROGRAMA DE TEORÍA**

1. Normas de trabajo y seguridad en el laboratorio. Normas básicas de seguridad en el laboratorio. Protección personal. Descripción y manejo del material de laboratorio. Limpieza y secado del material de vidrio. Manipulación de reactivos químicos. Sustancias tóxicas y peligrosas de uso común. Utilización de vitrinas. Gestión de residuos. Organización y gestión. Gestión de calidad en un laboratorio químico. Elaboración y presentación del cuaderno de laboratorio. Tratamiento de datos. Manejo de la bibliografía. Redacción de informes.

2. Operaciones fundamentales. Métodos de pesada. Unidades de concentración más utilizadas. Preparación y valoración de disoluciones. Preparación de disoluciones acuosas líquido-líquido y sólido-líquido. Volumetría ácido-base o redox.

3. Reactividad química. Reacciones ácido-base. Métodos de medida de pH. Reacciones redox. Reacciones con desprendimiento de gases. Reacciones reversibles e irreversibles. Reacciones de precipitación. Separación de precipitados. Formación de complejos. Rendimiento de una reacción. Reacciones en estado sólido: descomposición térmica.

4. Técnicas de separación y purificación.

Cristalización compuestos inorgánicos. Fundamento. Tipos de cristalización. Cristalización por evaporación del disolvente, por adición de disolvente, por variación de la temperatura y por sublimación. Separación de cristales.

Recristalización de compuestos orgánicos: elección del disolvente. Filtrado y secado. Puntos de fusión. Material y procedimiento.

Extracción. Fundamento. Coeficiente de reparto. Extracción líquido-líquido y sólido-líquido. Material y procedimiento.

Agentes desecantes. Extracción ácido-base.

Destilación. Fundamentos. Tipos y utilidad. Punto de ebullición. Destilación sencilla, fraccionada, a vacío y por arrastre de vapor. Mezclas azeotrópicas. Material y procedimiento.

Cromatografía. Fundamentos. Tipos de cromatografía. Utilidad. Fase estacionaria: tipos de adsorbentes. Fase móvil.

Técnica de cromatografía en capa fina (ccf). Factor de retención (Rf).

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

**Práctica 1. OPERACIONES FUNDAMENTALES**

Manejo e identificación de material de laboratorio: material de laboratorio básico. Métodos de pesada: tipos de balanzas en el laboratorio. Medida de volúmenes de líquidos: material volumétrico. Preparación de disoluciones en diferentes unidades de concentración: conceptos básicos, unidades de concentración más utilizadas. Volumetría ácido-base.

**Práctica 2. REACCIONES EN TUBO DE ENSAYO**

Reactividad química: cambios de pH, cambios de color, desprendimiento de gases, reacciones reversibles e irreversibles, formación de complejos, intercambio iónico, reacciones redox.

**Práctica 3. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN**

Preparación de sólidos por precipitación. Separación de sólidos por filtración/centrifugación. Lavado y secado.

**Práctica 4. MANIPULACIÓN DE VIDRIO. GENERACIÓN DE GASES**

Generación e identificación de gases. Preparación del material de vidrio para su conducción.

**Práctica 5. CRISTALIZACIÓN**

Obtención del oxalato de hierro(II). Cristalización del  $Fe(C_2O_4) \cdot 2H_2O$ . Separación de cristales, lavado y secado.

Rendimiento de una reacción. Reacciones en estado sólido: descomposición térmica.

**Práctica 6. EXTRACCIÓN I. Extracción de la cafeína del té.**

Calentamiento a reflujo, extracción, secado, filtración, evaporación de disolvente.

**Práctica 7. EXTRACCIÓN II. Extracción ácido base. Separación de una mezcla de 4-aminobenzoato de etilo ácido benzoico y fluoreno.**

Extracción, secado, filtración, evaporación de disolvente.

**Práctica 8. CRISTALIZACIÓN. Purificación de sólidos. Cristalización del ácido benzoico y del fluoreno.**

Calentamiento a reflujo, filtración, cristalización.

**Práctica 9. DESTILACIÓN. Destilación simple y fraccionada. Purificación de un líquido y separación de líquidos.**

Destilación, punto de ebullición, separación de dos líquidos.

**Práctica 10. CROMATOLOGRAFIA. Cromatografía en capa fina. Identificación de analgésicos: ibuprofeno, paracetamol, aspirina, cafeína.**

Cromatografía capa fina, cálculo de  $R_f$ , identificación de compuestos.

**METODOLOGÍA**

**TIPOS DE DOCENCIA**

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial		2	14	44					
Horas de Actividad No Presencial del Alumno		3	21	66					

**Leyenda:**

M: Maestral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

- Sistema de evaluación continua
- Sistema de evaluación final

**HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN**

- 1. Realización de las prácticas. %30
- 2. Trabajo individual. %25
- 3. Examen teórico. %20
- 4. Examen práctico. %25 100%

**CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA**

EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA:

**1. REALIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS**

- Se evaluará el manejo adecuado de reactivos y material de laboratorio.
- Peso de este apartado: 30%. Nota mínima: 4.

**2. TRABAJOS INDIVIDUALES**

- Se evaluarán la comprensión y capacidad de explicación de fenómenos y procesos.
- Es imprescindible la entrega de la totalidad de las preguntas respondidas correspondientes a cada práctica.
- Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.

**3. EXAMEN TEÓRICO**

- Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud y coherencia en la respuesta.
- Peso de este apartado: 20%. Nota mínima: 4.

**4. EXAMEN PRÁCTICO**

- Se evaluarán la destreza en las operaciones básicas de laboratorio y el respeto y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Como material de apoyo se podrá utilizar únicamente el cuaderno (DIN A4) de laboratorio escrito por el alumno o alumna durante las sesiones prácticas y firmado por el profesor.
- Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.

## RENUNCIA

- Para no ser calificado en la asignatura, es decir, para obtener un no presentado, es necesario presentar la renuncia por escrito antes de que finalice octubre.
- Si no se realiza dicha renuncia y no se realiza el examen, la calificación no sería un no presentado, sino un suspenso.

## CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

### EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

#### 1. TRABAJOS INDIVIDUALES

- Se evaluarán la comprensión y capacidad de explicación de fenómenos y procesos.
- Es imprescindible la entrega de la totalidad de las preguntas respondidas correspondientes a cada práctica.
- Peso de este apartado: 25%. Nota mínima: 4.

#### 2. EXAMEN PRÁCTICO

- Se evaluarán la destreza en las operaciones básicas de laboratorio y el respeto y cumplimiento de las normas de seguridad.
- Como material de apoyo se podrá utilizar únicamente el cuaderno (tamaño DIN A4) de laboratorio escrito por el alumno o alumna durante las sesiones prácticas y firmado por el profesor.
- Peso de este apartado: 55%. Nota mínima: 4.

#### 3. EXAMEN TEÓRICO

- Se evaluará el planteamiento adecuado y la exactitud y coherencia en la respuesta.
- Peso de este apartado: 20%. Nota mínima: 4.

## MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

Batas. Gafas de seguridad. Guantes de laboratorio. Espátula. Cuaderno de laboratorio, tamaño DIN A4.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica

1. M. Fernández González, Operaciones de laboratorio en Química, Anaya, Madrid, 2004.
2. M. J. Insausti, E. Charro, P. Redondo, Manual de experimentación básica en Química, Universidad de Valladolid, Valladolid, 1999
3. J. Martínez Urreaga, Experimentación en química general, Thomson, Madrid, 2006.

### Bibliografía de profundización

1. M. A Martínez, A. G. Csáky, Técnicas experimentales en síntesis orgánica, Síntesis, Madrid, 1998.
2. J. Tanaka y S.L. Suib, Experimental Methods in Inorganic Chemistry. Prentice Hall (1999).
3. J.D. Woollins, Inorganic experiments. 2ª ed., VCH Publishers: Nueva York (2003).

### Revistas

Journal of Chemical Education

### **Direcciones de internet de interés**

1. <http://webbook.nist.gov/chemistry>
2. <http://testubiltegia.ehu.es/Esperimentazioa-sintesi-1>
3. Quiored. Recursos educativos en Química Orgánica:(<http://www.ugr.es/~quioired>)

### **OBSERVACIONES**

## GUÍA DOCENTE

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

## ASIGNATURA

26111 - Química General I

**Créditos ECTS :** 6

## DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

A partir de los conocimientos y capacidades adquiridas en estudios previos, en esta asignatura se abordan las propiedades microscópicas y macroscópicas de los elementos y compuestos químicos, se describen los modelos de enlace y reactividad, se establecen las normas de formulación y nomenclatura de compuestos Orgánicos e Inorgánicos, y la isomería de los compuestos orgánicos y la reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos.

Esta asignatura es obligatoria para los alumnos del primer curso en el Grado de Ingeniería Química y se imparte en el primer cuatrimestre.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se pretende que el alumno desarrolle, tanto las competencias básicas definidas en el RD1393/2007, como las competencias específicas y transversales asignadas al Módulo Básico que a continuación se describen:

- Conocer y saber usar el lenguaje químico relativo a la designación y formulación de los elementos y compuestos químicos.
- Tener un concepto claro de los aspectos más básicos de la Química que se relacionan con las leyes ponderales, y la estequiometría de las reacciones químicas.
- Dominar los conceptos básicos relativos a la composición, estructura y enlace de la materia.
- Manejar los conocimientos básicos relativos a la estructura y reactividad de los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos más comunes.
- Usar y relacionar las diferentes ciencias experimentales para la comprensión de fenómenos químicos o transformaciones de la materia.
- Conocer los estilos de referencia científicos en la comunicación oral y escrita para describir los fenómenos químicos experimentales.
- Conocer las fuentes de información y documentación más frecuentes en las ciencias experimentales.

## CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS

1. Estructura Atómica Antecedentes de la mecánica cuántica. Dualidad onda-partícula. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger. Números cuánticos. Orbitales atómicos. Átomos polielectrónicos. Principio de exclusión de Pauli y ocupación de orbitales. Reglas de Hund.
2. Tabla periódica de los elementos. Propiedades Atómicas. Clasificación periódica de los elementos. Sistema periódico. Tamaño de átomos e iones. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Propiedades periódicas de los elementos
3. Nomenclatura química: Inorgánica. Compuestos binarios de metales y no metales. Ácidos. Oxoácidos. Sales. Oxisales. Compuestos de coordinación.
4. Nomenclatura química: Orgánica. Hidrocarburos. Alcoholes y éteres. Aldehídos y cetonas. Ácidos carboxílicos y derivados. Compuestos nitrogenados. Heterociclos.
5. El enlace químico: teorías y tipo de enlace. Enlace Covalente: teoría de Lewis y modelos geométricos; teoría del enlace de valencia; hibridación; resonancia; teoría de orbitales moleculares. Enlace Metálico: teoría de bandas. Enlace Iónico: Energía reticular y ciclos de Born-Haber; polarización. Fuerzas intermoleculares: Interacciones entre dipolos, enlace de Hidrógeno
6. Estados de agregación de la materia. Sólidos: Propiedades, clasificación y modelos estructurales. Gases: Gases ideales, teoría cinético-molecular, distribución de Maxwell-Boltzmann, gases reales. Líquidos: Propiedades, movimiento Browniano, teoría cinética, propiedades de transporte.
7. Estequiometría de las reacciones químicas. Determinación de pesos atómicos y fórmulas moleculares. Concepto de mol. Ecuación química. Cálculos estequiométricos.
8. Fundamentos de la reactividad química. Reacciones químicas en disolución. Clasificación de las reacciones: rédox, ácido-base, precipitación y complejación

9. Isomería de los compuestos orgánicos. Concepto y clasificación. Isomería constitucional. Estereoisomería configuracional. Concepto de quiralidad. Enantiómeros. Actividad óptica. Tipos de moléculas quirales. Proyecciones de las moléculas orgánicas Configuración absoluta: reglas secuenciales. Diastereoisómeros. Racematos.

10. Reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos. Principales tipos de reacciones orgánicas. Ruptura homolítica y heterolítica de enlace. Efecto inductivo y resonante. Intermedios de reacción. Los compuestos orgánicos como ácidos y bases. Nucleófilo y electrófilo.

### METODOLOGÍA

Se imparten clases magistrales (30 horas), practicas de aula que consisten en realización de ejercicios y resolución de cuestiones y problemas (25 horas) y seminarios (5) donde se profundiza en algunos aspectos clave de la asignatura.

### TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	25						
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	37,5						

**Leyenda:** M: Macistral S: Seminario GA: P. de Aula GL: P. Laboratorio GO: P. Ordenador  
GCL: P. Clínicas TA: Taller TI: Taller Ind. GCA: P. de Campo

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

### HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 70%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 30%

### CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

En el proceso de aprendizaje del alumno se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Posesión y comprensión de conocimientos, capacidad de aplicación de los mismos.
- Capacidad de integración y comunicación de los conocimientos adquiridos.
- Interpretación de resultados y resolución de problemas.
- Capacidad de observación y de razonamiento crítico.

Para ello, se considerarán como actividades evaluables las siguientes:

- la asistencia activa en las tareas presenciales
- el seguimiento de las tareas no presenciales
- la resolución de los problemas planteados
- la presentación de los trabajos requeridos
- la realización del examen escritos

En la nota final, el resultado de la prueba teórica-práctica escrita supondrá un 70%. Se requiera una calificación mínima de 4.

El trabajo desarrollado en el aula, así como la calificación de los problemas y trabajos entregados, supondrá en total un 30% de la nota final, siendo necesario obtener una calificación mínima de 4.

La no asistencia al examen final de la asignatura se considerará como renuncia a la convocatoria.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La nota correspondiente a la convocatoria extraordinaria se deriva íntegramente de la nota obtenida en el examen.

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografía básica

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood y F.G. Herring. "Química General", (8ª Ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- P. Atkins y L. Jones. "Principios de Química", (5ª ed.), Ed. Panamericana, Buenos Aires, 2012.

### Bibliografía de profundización

- R. Chang. "Química" (9ª Ed.), McGraw-Hill, México, 2007.
- "QUÍMICA. Un proyecto de la American Chemical Society". Reverté, Barcelona, 2005.
- D.W. Oxtoby y N.H. Nachtrieb. "Principles of Modern Chemistry", (5th ed.), 2002.
- J.C. Kotz, P.M. Treichel y J.M. Townsend. "Chemistry and Chemical Reactivity" (7th ed.), 2009.
- M.S. Silberberg. "Química General" McGraw-Hill, México, 2002
- J. Casabó. "Estructura atómica y enlace químico". Reverté, Barcelona, 1996.
- K. P. C. Vollhardt. "Química Orgánica" 5ª ed., Omega, 2008.
- L. G. Wade. "Química Orgánica" 5ª ed, Pearson Prentice Hall, 2004.
- L. Smart y E. Moore, "Química del estado sólido, una introducción". Addison-Wesley, 1995.
- UEUko Kimika Saila. "Kimika Orokorra". Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- I. Urretxa y J. Iturbe. "Kimikako Problemak". Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- W.R. Peterson. "Formulación y nomenclatura química inorgánica". 16ª ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- W.R. Peterson. "Formulación y nomenclatura química orgánica". 16ª ed.; EDUNSA: Barcelona, 1996.
- A. Arrizabalaga Saenz y F. Andrés Ordax. "Formulazioa eta Nomenklatura Kimikan. IUPAC Arauak". Euskal Herriko Unibertsitatea, 1994.

### Revistas

Journal of Chemical Education

### Direcciones de internet de interés

<http://webbook.nist.gov/chemistry>

<http://www.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/>

<http://www.800mainstreet.com/1/0001-000-TOC.html>

<http://www.webelements.com/>

### OBSERVACIONES

**GUÍA DOCENTE**

2015/16

**Centro** 310 - Facultad de Ciencia y Tecnología

**Ciclo** Indiferente

**Plan** GINQUI30 - Grado en Ingeniería Química

**Curso** 1er curso

**ASIGNATURA**

26135 - Química General II

**Créditos ECTS :** 6

**DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La primera parte de la asignatura se inicia con el estudio de dos de los principales campos de la Química como son la Cinética y la Termodinámica. En cuanto a la primera de ellas, se adquirirán los conocimientos necesarios acerca de la velocidad de las reacciones, que permitirán llevar a cabo estudios experimentales sobre esta temática. En cuanto a la Termodinámica, se trata de la principal herramienta para llevar a cabo estudios sobre los cambios energéticos que acompañan a los procesos químicos y físicos, así como para abordar el estudio del equilibrio y la espontaneidad de los procesos. De hecho, se profundizará en el estudio del estado de equilibrio, lo que incluye el equilibrio químico propiamente dicho, el equilibrio entre fases en sistemas de un componente.

La segunda parte de la asignatura aborda el estudio de los equilibrios en disolución. A modo introductorio se describe la dependencia de las constantes de equilibrio con la fuerza iónica, y se introducen las constantes de concentración, así como la terminología característica de los distintos tipos de reacciones involucradas en los equilibrios. Se pasa seguidamente a la descripción de los cuatro pilares fundamentales en los que se sustenta la química en disolución: las reacciones ácido-base, las de formación de complejos, las de precipitación y finalmente las reacciones de oxidación-reducción. Para los cuatro tipos de reacciones se explican las metodologías numérica y gráfica que permiten resolver los problemas químicos de los equilibrios en disolución.

**COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA**

En esta asignatura se pretende que el estudiante desarrolle las competencias que a continuación se describen:

1. Comprensión y manejo de los principios y teoría básica de la reacción química de distintos tipos de sustancias.
2. Comprensión y empleo de las herramientas matemáticas y los procesos de análisis de datos en un entorno científico.
3. Capacidad de observación, análisis y presentación de resultados en el campo de la química y otras ciencias experimentales
4. Conocimiento y empleo de los estilos de referencia de la literatura científica en la comunicación oral y escrita.
5. Conocer las fuentes de información y documentación más frecuentes en las ciencias experimentales y demostrar el uso eficiente de las mismas.

**CONTENIDOS TEORICO-PRACTICOS**

I. CINÉTICA QUÍMICA. VELOCIDAD DE REACCIÓN. Factores que afectan a la velocidad de reacción. Ecuación diferencial de velocidad. Orden de reacción. Ecuaciones de velocidad integradas. Periodo de semirreacción. Métodos experimentales para determinar la velocidad de reacción. Métodos para determinar la ecuación de velocidad: método de integración. Método de velocidades iniciales. Método del periodo de semirreacción. Influencia de la temperatura sobre la velocidad de reacción.

II. CINÉTICA QUÍMICA. MECANISMOS DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. Procesos elementales: clasificación, orden cinético y molecularidad. Procesos complejos. Reacciones reversibles. Reacciones consecutivas. Reacciones simultáneas o paralelas. Obtención de la ecuación de velocidad concordante con un mecanismo dado: Aproximación de la etapa limitante. Aproximación del estado estacionario. Relación entre las constantes de velocidad y equilibrio para un proceso complejo. Teoría de colisiones: energía de activación. Teoría del estado de transición. Perfil energético de una reacción elemental y de una reacción compleja. Catálisis. Mecanismo de actuación de un catalizador.

III. TERMODINÁMICA QUÍMICA. TERMOQUÍMICA. Tipos de sistemas. Estado de un sistema. Procesos reversibles. Procesos irreversibles. Trabajo. Calor. Primer Principio de la termodinámica. Energía interna y entalpía. Interpretación molecular de la energía interna. Aplicaciones del Primer Principio. Funciones termodinámicas normales de reacción. Entalpías de reacción y de formación estándar. Entalpía de disolución y de dilución. Entalpía de formación de átomos gaseosos. Entalpía de formación de iones en disolución. Efecto de la temperatura sobre la entalpía de una reacción. Energías de enlace. Determinación experimental de calores de reacción. Calorimetría.

IV. TERMODINÁMICA QUÍMICA. ENTROPÍA Y ENERGÍA LIBRE. Concepto de entropía. Cálculo de la entropía. Segundo Principio de la Termodinámica. Criterio de espontaneidad y equilibrio en un sistema cerrado. Cálculos de entropía para diferentes tipos de procesos. Condición general de espontaneidad y equilibrio: Energía libre de Gibbs. Energía libre de Helmholtz. Entropía a nivel molecular. Tercer Principio. Variación de energía libre de Gibbs de una reacción.

V. EQUILIBRIO QUÍMICO. Potencial químico y equilibrio material. La constante de equilibrio. Influencia de la temperatura en la constante de equilibrio. Modificación del estado de equilibrio. Equilibrio químico en disoluciones no electrolíticas. Equilibrio químico en disoluciones de electrolitos. Reacciones acopladas.

VI. EQUILIBRIO DE FASES EN SUSTANCIAS PURAS. Equilibrio líquido-vapor. Presión de vapor. Dependencia de la Pv con la temperatura. Equilibrio sólido-vapor. Equilibrio sólido-líquido. Tratamiento termodinámico de los equilibrios de fase. Diagrama de fases. Estado crítico. Regla de las fases.

VII. DISOLUCIONES. Tipos de disoluciones. Propiedades molares parciales. Los sistemas multicomponentes y el potencial químico. Propiedades termodinámicas de las disoluciones ideales. Disoluciones no ideales. Disoluciones de electrolitos. Propiedades coligativas.

VIII. EQUILIBRIOS EN DISOLUCIÓN. Tipos de constantes de equilibrio. Constantes de disociación y de formación. Combinación de reacciones. Fuerza iónica. Constantes de equilibrio de concentración. Coeficientes de actividad. Cálculo de los coeficientes de actividad. Teorías de Debye-Hückel.

IX. EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE. Introducción. El papel del disolvente. Comportamiento ácido-base del agua. Fuerza de los ácidos y bases. Escala de pH. Cálculos de equilibrios ácido-base. El balance de masas. Ecuación de electroneutralidad. Ecuación de balance protónico. Resolución numérica y gráfica del equilibrio ácido-base. Protolitos débiles monopróticos y polipróticos. Disoluciones tampón. Capacidad tampón. Aplicaciones.

X. EQUILIBRIOS DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS. Descripción del equilibrio. Tipos de complejos. Ligandos monodentados y polidentados. Complejos de adición y quelatos. Estabilidad e inercia. Constantes de equilibrio: sucesivas y globales. Ecuaciones de balance de masas. Cálculos de equilibrio. Diagramas logarítmicos. Influencia del pH. Aplicaciones: Enmascaramiento.

XI. EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN. Descripción del equilibrio heterogéneo. Producto de solubilidad. Solubilidad. Factores que afectan a la solubilidad. Efecto salino. Efecto de ión común. Reacciones parásitas. Diagramas logarítmicos. Precipitación fraccionada. Influencia del pH. Influencia de las reacciones de formación de complejos. Aplicaciones.

XII. EQUILIBRIOS DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. Introducción. Potencial estándar de electrodo. Tipos de procesos redox. Ecuación de Nernst. Constante de equilibrio y potencial de equilibrio. Sistemas redox del agua. Diagramas logarítmicos. Factores que afectan al potencial de electrodo. Efecto salino. Influencia del pH, de las reacciones de formación de complejos y de reacciones de precipitación. Dismutación. Aplicaciones.

## METODOLOGÍA

La asignatura incluye clases magistrales, donde se dará toda la información teórica necesaria, complementadas con clases (GA) en las que se resolverán problemas y ejercicios. Asimismo, se realizarán algunos seminarios donde se resolverán dudas y se evaluarán los conocimientos que van adquiriendo los/las alumnos/as en su proceso de aprendizaje. En la segunda parte del curso se impartirán clases en aulas informáticas (GO) con resolución de ejercicios mediante el programa Medusa.

## TIPOS DE DOCENCIA

Tipo de Docencia	M	S	GA	GL	GO	GCL	TA	TI	GCA
Horas de Docencia Presencial	30	5	20		5				
Horas de Actividad No Presencial del Alumno	45	7,5	30		7,5				

### Legenda:

M: Magistral

S: Seminario

GA: P. de Aula

GL: P. Laboratorio

GO: P. Ordenador

GCL: P. Clínicas

TA: Taller

TI: Taller Ind.

GCA: P. de Campo

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

- Sistema de evaluación mixta
- Sistema de evaluación final

## HERRAMIENTAS Y PORCENTAJES DE CALIFICACIÓN

- Prueba escrita a desarrollar 60%
- Realización de prácticas (ejercicios, casos o problemas) 25%
- Seminarios 15%

## CONVOCATORIA ORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

Se valorarán fundamentalmente los siguientes aspectos:

- grado de conocimiento de los contenidos
- capacidad de análisis y crítica de los resultados obtenidos en ejercicios y problemas
- claridad en los razonamientos

Para ello, se considerarán como actividades evaluables las siguientes:

- la asistencia activa en las tareas presenciales
- el seguimiento de las tareas no presenciales
- la resolución de los problemas planteados
- la presentación de los trabajos requeridos
- la realización de cuestionarios
- la realización de los exámenes

Para aprobar se requieren 5 puntos sobre 10 y será requisito necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen.

El sistema de evaluación final podrá aplicarse únicamente en los supuestos y condiciones recogidos en el artículo 43 de la Normativa de Gestión para las Enseñanzas de Grado y de Primer y Segundo ciclo.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: ORIENTACIONES Y RENUNCIA

La convocatoria extraordinaria se regirá según el Artículo 44 de la Normativa de gestión para las enseñanzas de grado y de primer y segundo ciclo.

### MATERIALES DE USO OBLIGATORIO

### BIBLIOGRAFIA

#### Bibliografía básica

- R.H. Petrucci, W.S. Harwood ,F.G. Herring, "Química General", (8. ed.), Prentice Hall, Madrid, 2003
- UEUko Kimika Saila, "Kimika Orokorra", Udako Euskal Unibertsitatea, 1996.
- P. Atkins, L. Jones, "Principios de Química. Los caminos del descubrimiento", (3. ed.), Médica Panamericana, 2009.
- A. J. Bard "Equilibrio Químico" Ediciones del Castillo, 1977.

#### Bibliografía de profundización

- D.W. Oxtoby, H.P.Gillis, N.H. Nachtrieb, "Principles of Modern Chemistry", (5. ed.), Brooks Cole, 2002.
- R. Levine, "Fisicoquímica", 1 eta 2 liburukiak, (5. ed.), Mac Graw Hill, 2004.
- R.J.Silbey, R.A.Alberty, "Kimika fisikoa", Argitalpen serbitzua UPV/EHU, 2006.
- M.S.Silberberg, "Química General", McGraw Hill, México, 2002.
- I.Urretxa , J.Iturbe, "Kimikako Problemak", Udako Euskal Unibertsitatea, 1999.
- Skoog, West, Holler, Crouch, "Fundamentos de Química Analítica", 8ª edición, Thomson, 2005.
- M. Silva, J. Barbosa, "Equilibrios Iónicos y sus Aplicaciones Analíticas", Síntesis, 2002.

#### Revistas

Journal of Chemical Education

#### Direcciones de internet de interés

<http://webbook.nist.gov/chemistry/>  
<http://www.chem1.com/acad/webtext/virtualtextbook.html>  
<http://www.buruxkak.org>

### OBSERVACIONES