



Facultade de Química

Presentación

Os estudos para exercer a profesión de químico teñen ampla tradición na Universidade de Vigo. Dende os primeiros albores dos campus universitarios de Vigo e Ourense, hai máis de 30 anos, a docencia da Química tivo un papel relevante coa oferta do primeiro ciclo da Licenciatura. A reordenación do Sistema Universitario de Galicia nos anos 90 e o actual proceso de implantación do Espazo Europeo de Educación Superior (EEES) modificaron formalmente a oferta de titulacións, pero non o espírito pioneiro dos químicos na procura dun mellor servizo á sociedade.



Titulacións impartidas no centro

- Grao en Química
- Másteres e Doutoramentos:
 - Investigación Química e Química Industrial (Interuniversitario)
 - Química Teórica e Modelización Computacional (Interuniversitario)
- Máster profesionalizante:
 - Ciencia e Tecnoloxía de Conservación de Produtos da Pesca

Servizos do centro

O Decanato da Facultade de Química está situado no primeiro andar do bloque E e a Delegación de Alumnos de Química está situada na planta baixa do mesmo bloque.

A Facultade dispón de Aula de Informática e dúas Aulas de Videoconferencia, situadas no bloque E, planta baixa.

Ademais, o edificio de Ciencias Experimentais conta cos seguintes servizos centralizados para os alumnos das tres facultades que alberga:

- Secretaría de alumnos e conserxería (pavillón de servizos centrais)
- Cafetería e comedor
- Reprografía (pavillón E)
- Biblioteca (Edificio anexo)

Páxina web

Toda a información sobre a Facultade de Química e os títulos que se imparten atópase no enlace:

<http://quimica.uvigo.es>

Grao en Química

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V11G200V01101	Bioloxía: Bioloxía	1c	6
V11G200V01102	Física: Física I	1c	6
V11G200V01103	Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I	1c	6
V11G200V01104	Matemáticas: Matemáticas I	1c	6
V11G200V01105	Química: Química I	1c	6
V11G200V01201	Física: Física II	2c	6
V11G200V01202	Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II	2c	6
V11G200V01203	Matemáticas: Matemáticas II	2c	6
V11G200V01204	Química: Química II	2c	6
V11G200V01205	Xeoloxía: Xeoloxía	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Bioloxía: Bioloxía**

Materia	Bioloxía: Bioloxía			
Código	V11G200V01101			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinador/a	Arenas Busto, Miguel			
Profesorado	Arenas Busto, Miguel			
Correo-e	marenas@uvigo.es			
Web	http://http://darwin.uvigo.es/			
Descrición xeral	A materia de Bioloxía ten como obxectivo a preparación do alumnado para comprender e explicar mellor os seres vivos, como están constituídos e como funcionan, como se estudan, como se contrastan as hipóteses e os feitos experimentais para elaborar as teorías biolóxicas.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	• saber • saber facer
CE15	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: química das moléculas biolóxicas e os seus procesos	• saber • saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber • saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	• saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber • saber facer
CT8	Traballar en equipo	• saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber facer
CT13	Tomar decisións	• saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Entender a célula como unidade fundamental dos seres vivos.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Entender as propiedades e organización dos distintos orgánulos celulares.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Coñecer a estrutura celular en procariotas e eucariotas.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14

Relacionar as estruturas celulares co metabolismo.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Entender as distintas vías metabólicas das distintas moléculas orgánicas.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Describir o material hereditario e coñecer os principios do dogma central.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15
Definir o proceso de mutación e a súa implicación nos procesos evolutivos.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT14
Coñecer as técnicas de ADN recombinante.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Comprender a importancia do sistema inmunitario.	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15

Contidos

Tema	
1. Estrutura celular dos seres vivos. A teoría celular.	Tamaño, forma e función celular. Clasificación celular. Teoría celular. Célula procariota e célula eucariota.

2. Biomembranas e sistemas de transporte celular.	Membrana celular: funcións, composición bioquímica, propiedades físico-químicas. Síntesis da membrana celular. Sistema de transporte a través da membranas biolóxicas: bombas, transportadores proteicos e canais.
3. O núcleo e os cromosomas. Os orgánulos celulares.	Núcleo celular: estrutura, composición e funcións. Estructura e funcións do nucleolo Estructura e funcións da cromatina e dos cromosomas. Estructura, composición e funcións de: matriz extracelular, citoesqueleto e centriolos, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, endosomas e lisosomas, mitocondrias, peroxisomas e cloroplastos.
4. División celular e ciclo celular.	Definición e características da mitosis . Diferencias entre células somáticas e germinales. Fases do ciclo celular: interfase e mitosis. Significado biolóxico da mitosis. Concepto da apoptosis. proliferación celular e cancro. Concepto e diferencias entre reprodución asexual e sexual. Definición e características da meiosis. Fases da meiosis Orixe da variabilidade xenética da meiosis Diferencias entre mitosis e meiosis.
5. Deseño xeral do metabolismo: catabolismo e anabolismo.	Concepto de: enzimas, metabolismo energético, ruta metabólica, catabolismo, anabolismo. Bloques funcionais do metabolismo e o seu acoplamento: bloque catabólico, bloque anabólico en bloque de crecemento e diferenciación. O equivalente de ATP Extracción da enerxía química dos compostos orgánicos: glúcidos, grasas e proteínas.
6. Fotosíntese.	Natureza da luz. Pigmentos fotosintéticos. Etapas da fotosíntese: fase luminosa e fase oscura, ciclo de Calvin. O problema da fotorrespiración: plantas C4 e plantas CAM.
7. O ADN: estrutura función e técnicas do ADN recombinante	Composición, estrutura do ADN (doble hélice de Watson y Crick) Función do ADN Replicación do ADN Iniciación as técnicas do ADN recombinante.
8. O ARN e a expresión da mensaxe xenética.	Composición e estrutura do ARN Tipos principais de ARN: mensaxeiro, transferente e ribosomal. Función dos ARNs. Outros tipos ARN celulares e as súas funcións. Revisión dos conceptos de transcripción e tradución. Linguaxe da información xénica.
9. Mutación e evolución.	Mutacións xénicas: concepto e tipos. Consecuencias moleculares das mutacións xénicas. Mutacións cromosómicas estruturais: deleción, duplicación, inversión e translocación. Mutacións cromosómicas numéricas: haploidia, poliploidia e aneuploidias. Orixe e consecuencias das mutacións. Relación das mutacións con as enfermidades como o cancro. Teorías evolucionistas. Argumentos a favor de la evolución.
10. O sistema inmunitario.	Concepto de sistema inmunitario. Componentes do sistema inmune. defensa innata do sistema inmune. Anticuerpos e interferon. Tipos de resposta inmune. Alteracións do sistema inmunitario. Importancia das vacinas.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	48	74
Seminario	13	26	39
Resolución de problemas	0	17	17
Traballo tutelado	2	13	15
Probas de resposta curta	1	4	5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Nesta clases o profesor explicará e desenvolverá os conceptos e fundamentos básicos do temario de forma clara e amena para facilitar a súa comprensión. Os contidos de cada tema serán expostos na plataforma TEMA con tempo suficiente para que os alumnos poidan consúltalo. Se recomenda que o alumno traballe sobre este material, consultando ademáis a bibliografía recomendada.
Seminario	Estas clases estarán orientadas a: a) aclaracións de todo tipo de dúbidas dos conceptos anteriormente explicados nas clases maxistras. b) os alumnos de xeito individual o en grupo realizarán cadros sinópticos dos temas analizados nas clases maxistras co fin de ter unha visión xeral do temario, o que lles facilitará a súa comprensión e interrelación. c) neste apartado tamén traballaremos certos contidos do temario de Bioloxía, que por experiencia do profesorado son de máis difícil comprensión e que por tanto requiren un maior apoio didáctico. d) cando sexa necesario estas clases serán tamén usadas para a presentación de traballos e a realización de problemas.
Resolución de problemas	Cada alumno de xeito individual deberá realizar una serie de exercicios correspondentes a cada tema para afianzar o seu estudo e comprensión. Estes exercicios serán consierados para a avaliación.
Traballo tutelado	Para desenvolver a competencia CT8, os alumnos realizarán dous traballos en grupo. Os traballos estarán relacionados nos campos da biotecnoloxía, bioloxía molecular, xenética e inmunoloxía e serán propostos polo profesor. O profesor podrá aportar parte da información necesaria para a súa execución.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de titorías.
Seminario	Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de titorías.
Resolución de problemas	Formúlanse, discútense e resólvense cuestións, exercicios e problemas relacionados coa materia. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para comprender mellor a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse en horario de titorías.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Traballo tutelado	Avaliarase a estruturación e organización dos contidos, a complexidade do traballo, a exposición oral e as fontes consultadas. Estes traballos serán expostos nas sesións de seminarios ao resto de compañeiros. A cualificación final destes traballos será dun 10% da nota final.	10	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Resolución de problemas	Valorarase a resolución por parte do alumnado dunha serie de problemas e/ou exercicios como seguimento académico do alumno. A cualificación final destes exercicios será dun 20% da nota final.	20	CB5 CE15 CT1 CT3 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probos de resposta curta	Realizarase unha proba na metade do curso (parcial, 20%) e outra prueba ao final do curso (final con toda a materia, 50%) sobre a materia explicada nas sesións maxistras e nos seminarios. Consistirán maioritariamente en preguntas de resposta curta, aunque podería incluír algunha pregunta de resposta longa. Ditas probas representarán o 70% (20%, 50%) da nota final.	70	CB5 CE15 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno que realice a proba final de avaliación será considerado como presentado.

A nota final da materia virá dada pola media ponderada dos tres apartados da avaliación. Desta maneira, para aprobar a materia, devandita media debe ser igual ou superior a 5.0.

Na segunda convocatoria, a avaliación levarase a cabo do seguinte modo: 1. Conservarase a puntuación alcanzada polo alumno durante o curso nos traballos tutelados e os seminarios (30% da nota final). Ningún destes apartados é recuperable. 2. Realizarase unha proba análoga á do final do cuadrimestre. Esta proba equivalerá a un 70% da nota final.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John Kimball, <http://biology-pages.info/>,

Bruce Alberts, Dennis Bray, Karel Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Robert, Introducción a la Biología Celular, Tercera Edición, 2011, Editorial Médica Panamericana

Peter J Rusell, iGenetics. A molecular approach, Third Edition, 2010, Pearson Benjamin Cummings

Leonardo Fainboin, Jorge Geffner, Introducción a la Inmunología Humana, Sexta Edición, 2011, Editorial Médica Panamericana

James D. Watson, Biología Molecular del gen, Séptima edición, 2016, Editorial Médica Panamericana

Christopher Mathews, K. E. van Holde, Bioquímica, Segunda edición, McGraw-Hill

Bibliografía Complementaria

Helmut Plattner, Joachim Hentschal, Biología Celular, Cuarta Edición, 2014, Editorial Médica Panamericana

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

Outros comentarios

Recoméndase ter cursada a materia Bioloxía que se imparte no 2º curso de Bacharelato tanto na modalidade de Ciencias da Saúde como na de Ciencias (dobre opción).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física I**

Materia	Física: Física I			
Código	V11G200V01102			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Pérez Iglesias, María Teresa			
Profesorado	Pérez Iglesias, María Teresa			
Correo-e	tpigles@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	En termos xerais, a Física constitúe a análise científica xeral da natureza e o seu obxectivo é entender como se comporta o universo. Esencialmente, trátase dunha ciencia experimental. As teorías que se desenvolven compróbanse mediante observacións. Partindo dunha definición tan ampla, é posible adoptar diferentes perspectivas ou niveis de aplicación: de fenómenos microscópicos a outros macroscópicos. A Física é, polo tanto, a base de innumerables aplicacións científicas e tecnolóxicas. En concreto, para o estudante de Química, constitúe unha ferramenta fundamental para comprender as teorías e métodos que pertencen a ese dominio da ciencia.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	• saber
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	• saber • saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	• saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	• saber • saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber • saber facer
CT8	Traballar en equipo	• saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber facer
CT13	Tomar decisións	• saber
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
A partir do estado inicial dun sistema mecánico calcular os valores das súas magnitudes cinemáticas.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT6 CT8 CT9 CT14
Describir o marco de validez da mecánica clásica e calcular para un sistema mecánico os valores das súas diferentes magnitudes.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Explicar a importancia dos teoremas de conservación e aplicar algúns deles.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT14
Describir e calcular as magnitudes cinemáticas e dinámicas para un sistema que experimenta un m.h.s.	CB5 CE23 CT3 CT6 CT7
Enunciar os postulados e principios en que se basa a termodinámica.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT12 CT13 CT14
Explicar o concepto de sistema termodinámico e a súa descrición utilizando as correspondentes variables e potenciais termodinámicos.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT12 CT13 CT14
Definir diferentes escalas de temperatura. Expresar e converter temperaturas nesas diferentes escalas.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT6 CT7 CT12 CT13 CT14 CT15
Determinar o traballo realizado por un sistema termodinámico e a calor intercambiada coa súa contorna, así como as súas variacións de enerxía interna, entalpía e entropía en procesos cuasiestáticos.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT12 CT13 CT14
Distinguir entre procesos reversibles e irreversibles a partir do comportamento da variación da entropía.	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT12 CT13 CT14

Contidos

Tema	
1. DESCRICIÓN DA REALIDADE FÍSICA	Introdución - Magnitudes e unidades físicas - Análise dimensional - Erros.
2. CINEMÁTICA DO PUNTO E CORPO RÍXIDO	Punto material - Posición, velocidade e aceleración - Compoñente normal e tanxencial da aceleración - Estudo dalgúns movementos: rectilíneo e plano - Corpo ríxido.
3. PRINCIPIOS DA DINÁMICA	Concepto de forza - Leis de Newton - Teoría da gravitación de Newton.

4. DINÁMICA DA PARTÍCULA	Ecuacións do movemento - Momento lineal e momento angular - Forzas centrais: conservación do momento angular - Traxallo e potencia - Enerxía cinética - Conservación da enerxía mecánica - Forzas non conservadoras. A conservación da enerxía - Diagramas de enerxía.
5. MOVEMENTO DE OSCILACIÓN	Movemento harmónico simple: cinemática, dinámica e enerxía.
6. DINÁMICA DOS SISTEMAS DE PARTÍCULAS	Forzas internas e externas - Ecuación do movemento do centro de masa - Traxallo de forzas internas e externas - Colisións.
7. O CORPO RÍXIDO	Corpo ríxido: movemento de rotación: momento de inercia, momento angular, enerxía cinética.
8. FLUÍDOS	Presión e densidade - Presión dun fluído en repouso - Medición da presión - Tensión superficial - Capilaridade - Lei de Jurin - Lei de Tate.
9. INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA. TERMOMETRÍA	Descrición macroscópica e microscópica - Equilibrio térmico - Principio cero da termodinámica. Temperatura - Medición da temperatura. Termómetros - Gas ideal - Escala de temperatura do gas ideal.
10. CALOR E TRABALLO	Equilibrio termodinámico - Ecuacións de estado - Procesos cuasiestáticos - Traxallo termodinámico - Capacidade térmica e calor específica - Calor latente.
11. PRIMEIRO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	Primeiro principio da termodinámica - Enerxía interna, entalpía e capacidades térmicas dos gases ideais - Lei de Mayer - Cambios adiabáticos dun gas ideal.
12. SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA	Introdución-Segundo principio: enunciados de Clausius e Kelvin- Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot- Escala termodinámica de temperaturas- Desigualdade de Clausius- Entropía.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Seminario	26	28.6	54.6
Lección maxistral	26	28.6	54.6
Presentación	0	15	15
Probas de resposta curta	1.5	4.5	6
Resolución de problemas	4.5	15.3	19.8

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Seminario	a) Os exercicios e problemas serán resoltos, polos estudantes ou polo profesor. As follas de problemas estarán dispoñibles coa suficiente antelación . b) As dúbidas trataranse e aclararanse en tutorías de grupo. c) As distintas tarefas que os estudantes deben realizar, individualmente ou en grupo, estarán programadas. d) As distintas tarefas que os estudantes deban realizar serán obxecto de avaliación.
Lección maxistral	Os estudantes poderán obter información sobre as clases na plataforma web Tema. a) Analizaremos os obxectivos específicos de cada tema. Indicaranse as súas necesidades e posibles aplicacións. b) Indicarase a forma de alcanzar obxectivos. A énfase poñerase naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e difíciles. Resolveranse distintos exemplos. c) En caso necesario propoñeranse referencias bibliográficas.
Presentación	Os estudantes traballarán en grupo. Resolverán e debaterán problemas, cuestións, resumos de lecturas, etc. que presentarán ou exporán os seus compañeiros de clase.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Presentación	As titorías voluntarias permitirán aclarar as dúbidas que os estudantes planteen para desenvolver con éxito as tarefas que lles foron propostas.
Seminario	As titorías voluntarias permitirán aclarar as dúbidas que os estudantes formulen para comprender mellor as actividades realizadas nos seminarios.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Presentación	Os estudantes resolverán e debaterán en grupo problemas, cuestións, resumos de lecturas, etc.	10	CE23 CT1 CT4 CT8 CT12
Seminario	Resolver problemas e/ou exercicios e outras tarefas realizadas nos seminarios.	25	CB5 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Tres probas escritas: a) A calificación mínima para superar cada proba será de 5 sobre 10. b) A terceira proba realizarase co exame final do cuatrimestre. c) As cualificacións das dous primeiras probas manteranse ata o exame extraordinario (xuño). d) No exame final do cuatrimestre, os alumnos poderán repetir as probas que non superasen ou aquelas nas que desexen obter unha cualificación maior.	15	CB5 CE23 CT3 CT6 CT7 CT9 CT13
Resolución de problemas	Tres probas escritas: a) A calificación mínima para superar cada proba será de 5 sobre 10. b) A terceira proba realizarase co exame final do cuatrimestre. c) As cualificacións das dous primeiras probas manteranse ata o exame extraordinario (xuño). d) No exame final do cuatrimestre, os alumnos poderán repetir as probas que non superasen ou aquelas nas que desexen obter unha cualificación maior.	50	CB5 CE23 CT3 CT6 CT7 CT9 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Convocatoria extraordinaria (xuño): Os criterios de avaliación da convocatoria de extraordinaria serán os mesmos que na de final do cuatrimestre.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Tipler P.A.; Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología (2 volumes), 2010, Reverté, Barcelona.

Gettys E., Física para ingeniería y ciencias, 2005, McGraw-Hill Interamericana

Serway R.A., Física, 2009, Paraninfo

José M^º de Juana, Física General (2 tomos), 2003, Alhambra.

Young; Freedman, Física universitaria I, 2013, Pearson Educación

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Física II/V11G200V01201

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Física III/V11G200V01301

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Outros comentarios

É recomendable que os alumnos estudasen Física e Matemáticas en Segundo de bacharelato. Mais concretamente, os alumnos deberían estar familiarizados con: Álgebra vectorial - Álgebra matricial - Álgebra de polinomios - Representación gráfica de funcións polinómicas, trigonométricas, logarítmicas e exponenciais - Cálculo diferencial e integral.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I**

Materia	Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I			
Código	V11G200V01103			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Física aplicada Química analítica e alimentaria Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Lavilla Beltrán, María Isela			
Profesorado	Alonso Gómez, José Lorenzo Calle González, Inmaculada de la Lavilla Beltrán, María Isela Magadán Mompó, Susana Rodríguez Arguelles, María Carmen Salgueiriño Maceira, Verónica			
Correo-e	isela@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno/a se inicie e aprenda os criterios e manipulacións imprescindibles para traballar nun laboratorio químico de forma axeitada, segura e respectuosa co medio. O alumno/a familiarizarase co material de vidro, a instrumentación e as operacións básicas, acadando un adestramento que lle permitirá abordar outros laboratorios máis especializados. Farase tamén fincapé na observación e a elaboración dun caderno de laboratorio así como na realización dun informe final do traballo levado a cabo.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.	• saber facer
CE25	Manexar con seguridade substancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso	• saber facer
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexistralos de xeito sistemático e fiable	• saber facer
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada	• saber facer
CE29	Mostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	• saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber • saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	• saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	• saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	• saber • saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber • saber facer
CT8	Traballar en equipo	• saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber facer
CT13	Tomar decisións	• saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Interpretar os resultados do traballo de laboratorio e relacionalos coas teorías axeitadas.	CB5 CE28 CT7 CT9 CT12 CT14
Manexar correctamente o material común no laboratorio químico.	CB5 CT7 CT9
Calibrar os equipos experimentais e utilizar patróns cando sexa necesario.	CB5 CE28 CT7 CT9 CT12 CT13
Determinar algunhas propiedades das substancias químicas: punto de fusión, punto de ebulición, viscosidade, densidade, tensión superficial, calor específica.	CB5 CE27 CT6
Preparar disolucións.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT12
Separar os compoñentes de mesturas, tanto homoxéneas coma heteroxéneas.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT12
Predicir e comprobar como un equilibrio se altera por adición ou eliminación de reactivos, cambios de volume, presión ou temperatura.	CE25 CE27 CT7 CT9
Realizar as operacións matemáticas necesarias para cuantificar os procesos levados a cabo no laboratorio.	CB5 CE29 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12
Buscar información sobre as propiedades (físicas, químicas, perigosidade, etc.) das substancias químicas.	CB5 CT4 CT5 CT9 CT12
Aplicar as normas de seguridade e hixiene no laboratorio químico.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT13 CT15
Eliminar os residuos xerados no laboratorio de forma axeitada.	CB5 CE25 CT7 CT13 CT15
Manexar sólidos e líquidos de modo seguro a temperatura ambiente na atmosfera do laboratorio.	CB5 CE25 CT7 CT9 CT15
Interpretar os datos derivados das medidas realizadas no laboratorio.	CE29 CT3 CT8 CT9 CT14

Elaborar un caderno de laboratorio que rexistre de modo sistemático todos os sucesos e cambios observados no desenvolvemento do traballo de laboratorio.	CB5 CE27 CT1 CT4 CT9 CT12
Manexar as técnicas e a instrumentación científico-técnica da inmunoquímica.	CB5 CT7 CT8 CT9 CT12 CT15
Separar, illar, identificar e cuantificar as distintas biomoléculas.	CB5 CE25 CT14
Realizar unha valoración dos riscos asociados ó uso das sustancias químicas	CE25 CT7 CT9 CT15

Contidos

Tema

1) Normas de hixiene e seguridade no laboratorio (1 sesión).

2) Conceptos básicos do cálculo de erros nas medidas: manexo do calibre e análise de distribución de poboacións (1 sesión).

3) Recoñecemento e utilización do material básico de laboratorio. Deseño dun caderno de laboratorio (1 sesión).

4) Determinación de densidades de líquidos e sólidos (1 sesión).

5) Preparación de disolucións (2 sesións): (*)

a) A partir dun soluto sólido (concentración exacta e aproximada).

b) A partir dun soluto líquido (Ex: HCl, H₂SO₄, etc.)

c) Preparar disolucións diluídas das preparadas anteriormente.

6) Medida da tensión superficial (1 sesión).

7) Medida da viscosidade (1 sesión).

8) Establecemento dunha ecuación química: estequiometría (1 sesión).

9) Separación dos compoñentes dunha mestura mediante sublimación e filtración (1 sesión).

10) Reaccións de precipitación (1 sesión).

11) Calor de reacción. (1 sesión).

12) Illamento de compostos orgánicos: extracción líquido-líquido. (1 sesión).

13) Purificación de líquidos: destilación (1 sesión).

14) Purificación de sólidos: cristalización. Medida de puntos de fusión. (1 sesión).

15) Estudo do equilibrio químico. Principio de Le Chatelier (1 sesión):

a) Efecto da temperatura.

b) Efecto da concentración.

16) Calores específicos de líquidos e sólidos (1 sesión).

17) Determinación semi-cuantitativa perante a técnica do Dot-Blot da presenza dunha proteína nunha mestura de proteínas inmovilizadas encol dunha membrana de nitrocelulosa (1 sesión).

18) Determinación semi-cuantitativa da presenza dun antíxeno nunha mestura de proteínas perante o método de Ouchterlony de difusión dobre en xel de agarosa (1 sesión).

19) Extracción e cuantificación do ADN (1 sesión).

20) ELISA sandwich, técnica inmunoenzimática para a detección específica e cuantitativa de antíxenos e anticorpos en fase sólida (2 sesións).

21) Volumetrías ácido-base (2 sesións):

a) Valoración de hidróxido de sodio con hidróxeno ftalato de potasio.

b) Valoración de ácido clorhídrico con hidróxido de sodio preparado en (a).

22) Volumetrías redox (1 sesión):

a) Valoración de oxalato de sodio con permanganato de potasio.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	70	40	110
Lección maxistral	5	0	5
Probas de resposta curta	2	8	10
Práctica de laboratorio	3	7	10
Informe de prácticas	0	15	15

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio, de forma individual, en sesións de 3 horas cada unha. O alumno dispoñerá dos guións de prácticas e cuestionarios relacionados así como de material de apoio, na plataforma Tem@, co fin de que poida ter un coñecemento previo dos mesmos que lle permita preparar os experimentos a realizar. Durante o desenvolvemento das prácticas o alumno elaborará un caderno de laboratorio no que deberá anotar todas as observacións relativas ao experimento realizado. En algúns casos, deberá tamén elaborar un informe de prácticas e/ou cuestionario a petición do profesor que o requira.
Lección maxistral	Ao inicio de cada sesión de laboratorio o profesor fará unha exposición dos contidos a desenvolver polos alumnos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Cada alumno demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderáanse no horario de titorías.
Probas	Descrición
Informe de prácticas	Cada alumno demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderáanse no horario de titorías.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	O profesor realizará un seguimento, a través de cuestionarios e/ou do caderno elaborado, do traballo experimental realizado polo alumno nas sesións de laboratorio. Dado que é unha materia de tipo experimental, é obrigatoria a asistencia ás sesións de laboratorio. A falta de asistencia, aínda sendo xustificada, penalizará a nota (polo que sempre que sexa posible, e tratándose de faltas xustificadas, recoméndase recuperar a práctica noutro grupo). Se o número de ausencias é superior a 6 supoñerá suspender a materia.	40	CB5 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Unha vez rematadas todas as sesións prácticas realizarase unha proba escrita (de resposta breve) relativa a aspectos concretos das operacións realizadas no laboratorio. A data da proba publicaráse con antelación.	20	CE28 CE29 CT1 CT3 CT6
Práctica de laboratorio	Realizarase unha proba práctica (unha sesión de laboratorio) que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno. A devandita proba será realizada de forma independente para cada grupo de prácticas. Esta proba levarase a cabo o día establecido no calendario oficial de avaliacións.	30	CB5 CE25 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Informe de prácticas	Por requerimento do profesor ou profesores, o alumno elaborará informes de prácticas que reflectan o traballo desenvolvido no laboratorio.	10	CB5 CE28 CE29 CT1 CT4 CT5 CT6 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

Á asistencia a máis de dúas sesións de laboratorio implica que o alumno xa está sendo avaliado, polo que, a súa cualificación na acta non poderá ser non presentado.

É necesario obter unha nota mínima de 4 sobre 10 en cada un dos apartados da avaliación para poder facer media; no apartado "informes" será necesario, asimesmo, obter unha nota mínima de 4 sobre 10 nos informes das materias de cada unha das áreas que os avalíen; todo o anterior aplicarase tamén a segunda convocatoria. No caso de non superar a materia, a cualificación na acta será a nota ponderada da proba práctica de laboratorio.

Na segunda convocatoria a avaliación levaráse a cabo do seguinte modo:

Conservarase a puntuación acadada polo alumno durante o curso no apartado "prácticas de laboratorio" (40%), non recuperable.

No caso de non haber obtido a nota mínima esixida nalgún dos restantes apartados poderanse recuperar os seguintes:

- 1) "Proba de resposta curta" (20%); a data do examen será a que fixe o calendario oficial.
- 2) "Proba práctica" (30%); a data do examen será a que fixe o calendario oficial.
- 3) "Informes de prácticas" (10%); entregaránse con antelación a data oficial do examen dacordo cas indicacións do profesorado.

A cualificación final será a suma das notas de todos os apartados sempre que se superen os mínimos esixidos. De non ser o caso, a cualificación que figurará na acta será a nota ponderada da proba práctica (dita nota non poderá ser inferior a da primeira convocatoria).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

M.A. Martínez Grau, A.G. Csasky, Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica, 2ª Ed., Síntesis, 2012, Madrid

J. Guiteras, R. Rubio, G. Fonrodona, Curso experimental en Química Analítica, Síntesis, 2003, Madrid

C.K. Mathews, K.E. Van Holde, D.R. Appling, S.J. Anthony-Cahill, Bioquímica, 4ª Ed., Pearson Educación, 2013, Madrid

J. R. Taylor, Introducción al análisis de errores: estudio de las incertidumbres en las mediciones físicas, Reverté, 2014, Barcelona

A. de Carlos Villamarín, J.M. Faro Rivas, Manual de técnicas experimentais en bioloxía molecular e celular, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2014, Vigo

R. Chang, Química, 12ª Ed., McGraw-Hill Education, 2017, México D.F.

Bibliografía Complementaria

D.R. Palleros, Experimental Organic Chemistry, John Wiley, 2000, New York

P.A.Tipler, G. Mosca, Física para la Ciencia y la Tecnología (2 volúmenes), 6ª Ed., Reverté, 2010, Barcelona

I. Lefkovits, Immunology methods manual: the comprehensive sourcebook of techniques, Academic Press, 1997, San Diego

D. Voet, J.G. Voet, Bioquímica, 3ª Ed., Editorial Médica Panamericana, 2006, Buenos Aires

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring, Química General: principios y aplicaciones modernas, 11ª Ed., Pearson Educación, 2017, Madrid

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química: Química I/V11G200V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Matemáticas I				
Materia	Matemáticas: Matemáticas I			
Código	V11G200V01104			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Quinteiro Sandomingo, María del Carmen			
Profesorado	Quinteiro Sandomingo, María del Carmen			
Correo-e	quinteir@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	A materia recolle contidos, tanto teóricos como prácticos, de Álgebra Linear e Cálculo (nunha variable). O seguimento da mesma mellorará a capacidade de comprensión e emprego da linguaxe matemática. Permitirá ao alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse no uso de aplicacións informáticas.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	• saber • saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	• saber • saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	• saber • saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	• saber • saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber • saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	• saber • saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	• saber • saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	• saber • saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber • saber facer
CT8	Traballar en equipo	• saber • saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber • saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber • saber facer
CT13	Tomar decisións	
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber • saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Operar con vectores, distancias e ángulos.	CE22 CE29 CT6 CT7 CT9
Formular modelos matriciais para abordar problemas de distintas ramas da Ciencia.	CE22 CE29 CT5 CT6 CT9

Dominar as propiedades das matrices e da súa aplicación para a formulación e resolución de sistemas de ecuacións lineais.	CE29 CT7 CT9
Resolver sistemas de ecuacións lineais utilizando paquetes de cálculo simbólico e numérico.	CE22 CE29 CT5 CT7
Operar correctamente con números reais e complexos.	CE22 CE29 CT6 CT7
Realizar con soltura cálculos de límites, continuidade, derivadas e integrais de funcións reais de variable real e de derivadas parciais de funcións de varias variables.	CE22 CE29 CT7
Identificar problemas reais que poden ser abordados mediante o cálculo diferencial e integral e resolvelos con estas técnicas.	CE22 CE29 CT6 CT7 CT9 CT14
Analizar e representar funcións, sabendo deducir propiedades das mesmas a partir das súas gráficas.	CE29 CT7
Formular e resolver problemas de optimización.	CE29 CT7 CT9 CT14
Calcular integrais de liña de campos escalares e vectoriais e coñecer a súa conexión con conceptos da Física.	CE29 CT7
Manexar con soltura algún paquete informático de cálculo simbólico para resolver problemas de cálculo diferencial e integral.	CE22 CT5 CT7
Expresar con soltura, de forma oral e escrita, conceptos matemáticos.	CB4 CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15

Contidos

Tema	
Introdución ás funcións reais de variable real	Os números reais e a recta real. Operacións con números reais. Funcións reais de variable real. Dominio e rango. Gráfica dunha función real de variable real. Funcións elementais.
Cálculo diferencial nunha variable	Límites e continuidade de funcións reais de variable real. Derivada dunha función nun punto. Cálculo de derivadas. Consecuencias da derivación. Extremos relativos. Representación gráfica de funcións reais de variable real.
Integración de funcións reais de variable real	Integral de Riemann. Teorema fundamental do cálculo integral. Cálculo de primitivas.
Espazos vectoriais reais	Operacións con vectores no plano e no espazo. Produto escalar. Ángulo formado por dous vectores. Produto vectorial en \mathbb{R}^3 . Produto mixto. Espazos vectoriais. Subespazos. Bases.
Sistemas de ecuacións lineais	Matrices. Determinantes. Operacións básicas con matrices e determinantes. Discusión e resolución de sistemas de ecuacións lineais. Método de Gauss.
Funcións escalares e funcións vectoriais	Funcións escalares e funcións vectoriais. Derivadas parciais de funcións escalares. Vector gradiente. Camiños e integrais de liña. Campos conservativos.
Números complexos.	Números complexos. Operacións con números complexos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50
Prácticas en aulas informáticas	6	3	9
Resolución de problemas	26	39	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	22	25
Práctica de laboratorio	0	1	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesorado exporará os fundamentos teóricos da materia; presentará posibles aplicacións; formulará problemas, cuestións e exercicios; propondrá tarefas e actividades con orientacións sobre os métodos e técnicas a empregar para levalas a cabo.
Prácticas en aulas informáticas	Actividades orientadas á aprendizaxe e manexo de programas informáticos de Matemáticas, para o cálculo e a representación gráfica de funcións e datos.
Resolución de problemas	Nesta actividade, cada estudante, ben de xeito individual ou ben en grupo, deberá resolver exercicios e problemas relacionados coa materia. Terá que ser capaz de formular o modelo matemático máis convinte, aplicar a técnica máis axeitada para resolver cada caso e interpretar e presentar, de maneira oral ou escrita, os resultados.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.
Prácticas en aulas informáticas	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Cada estudante deberá resolver unha serie de exercicios ou problemas no prazo de tempo e baixo as condicións establecidas polo profesorado. Os traballos demandados poderán ser de distintos tipos: presentación dun documento escrito, saída ao encerado, exposición oral dalgún tema relacionado coa materia,... Estas actividades permitirán avaliar de xeito continuado a aprendizaxe de cada estudante.	15	CB4 CE23 CE29 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final. Proba para a avaliación das competencias adquiridas. Realízase ao rematar o período lectivo e inclúe preguntas e exercicios aos que as alumnas e os alumnos responderán organizando e presentando, de maneira extensa, os coñecementos que teñen sobre a materia.	80	CE29 CT1 CT6 CT7 CT12
Práctica de laboratorio	Proba para avaliar a destreza no manexo e aplicación dos recursos informáticos aprendidos durante as prácticas de laboratorio. Terá lugar durante as sesións de prácticas de informática	5	CE22 CT5 CT6

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, a nota obtida deberá ser igual ou superior ao 50% da puntuación total.

As alumnas e os alumnos que non superen a materia en xaneiro, e pretendan facelo na convocatoria de xullo, deberán repetir obrigatoriamente o exame final. A nota obtida durante o curso nas outras probas (Resolución de problemas e/ou exercicios; Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas) manterase para a convocatoria de xullo.

Calquera estudante que participe nunha das dúas probas de resposta longa realizadas ao rematar o período lectivo (en xaneiro ou, de ser o caso, en xullo) non poderá, en ningún caso, obter a cualificación de NON PRESENTADO.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

R. A. Adams, Cálculo, 6ª ed., Pearson, 2009,

M. Besada, F. J. García, M. A. Mirás, C. Quinteiro, C. Vázquez, Matemáticas á Boloñesa, 1ª ed., Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2014,

R. Larson, R. Hostetler, Precálculo, 8ª ed., Cengage Learning, 2012,

J. Medina Moreno, Álgebra lineal y cálculo para estudios de químicas con problemas resueltos, 1ª ed., Paraninfo, 2015,

G. Pota, Mathematical Problems for Chemistry Students, 1ª ed., Elsevier, 2006,

J. Rogawski, Cálculo: una variable, 2ª ed., Editorial Reverté, 2012,

E. Steiner, The Chemistry Maths Book, 1ª ed., Oxford University Press, 2008,

Bibliografía Complementaria

Centro virtual de divulgación de las Matemáticas, <http://www.divulgamat.net/>, Real Sociedad Matemática Española

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

Outros comentarios

Recoméndase ter cursado a materia de Matemáticas do último curso de Bacharelato.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química I				
Materia	Química: Química I			
Código	V11G200V01105			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Química Física Química inorgánica			
Coordinador/a	Tojo Suárez, María Concepción			
Profesorado	García Martínez, Emilia Mosquera Castro, Ricardo Antonio Tojo Suárez, María Concepción			
Correo-e	ctojo@uvigo.es			
Web				
Descrición	Materia na que se imparten contidos de Química Xeral. xeral			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.	• saber
CE1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades	• saber
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	• saber
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	• saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	• saber • saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber facer
CT13	Tomar decisións	• saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Utilizar moles, fórmulas empíricas e moleculares. Nomear compostos binarios	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Descibir a estrutura xeral do átomo e os principais modelos. Usar a táboa periódica	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Explicar o enlace covalente e as estruturas de Lewis. Predecir á polaridade dun enlace. Nomear e formular ións poliatómicos. Descibir as propiedades dos compostos iónicos.	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Utilizar o modelo RPECV. Determinar á hibridación de orbitales dun átomo central e á xeometría molecular correspondente. Identificar enlace sigma e pi. Predecir a polaridade molecular. Descibir diferentes tipos de interaccións intermoleculares e utilízalos para explicar puntos de fusión e ebullición.	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Axustar ecuacións químicas sinxelas e realizar cálculos estequiométricos. Recoñecer tipos de reaccións xerais. Explicar as reaccións de neutralización e as reaccións de oxidación-redución.	CB1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Explicar as propiedades dos gases. Calcular as cantidades de reactivos e produtos gasosos que interveñen en reaccións químicas. Descibir o modelo do gas ideal e comparalo con gases reais.	CB1 CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Explicar as propiedades dos líquidos e os cambios de fase que ocorren entre sólidos líquidos e gases.	CB1
Realizar cálculos baseados en celas unitarias simples e as dimensións dos átomos e ions. Explicar o enlace metálico e interpretar as propiedades dos metais, semicondutores e illantes.	CE1 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Describir as diversas formas de enerxía. Recoñocer e usar a linguaxe da termodinámica. Aplicar a lei de Hess. Calcular as variacións das diferentes magnitudes termodinámicas nunha reacción química.	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Describir as propiedades dos sistemas en equilibrio químico. Calcular a constante de equilibrio e as concentracións de reactivos e produtos nun sistema en equilibrio químico. Usar o principio de Le Chatelier.	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Explicar as propiedades da auga. Predicir a solubilidade. Explicar o papel da auga nas reaccións ácido-base. Identificar a base e o ácido conxugados. Calcular o pH. Identificar os axentes oxidantes e redutores nunha reacción redox e axustar reaccións redox.	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Definir os conceptos fundamentais da Cinética Química. Determinar as leis e constantes de velocidade. Calcular enerxía de activación e factor de frecuencia. Explicar a acción de un catalizador.	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15

Contidos

Tema

Tema 1. Natureza da Química.	A materia e as súas propiedades. Clasificación da materia. Átomos e elementos. Concepto de mol. Compostos químicos. Formulación. Clasificación. Masa molecular e mol dun composto. Determinación de fórmulas empíricas e moleculares.
Tema 2. Reaccións químicas.	Clasificación. Ecuacións químicas. Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante. Rendemento.
Tema 3. Os gases.	Propiedades dos gases. A atmosfera. Lei dos gases ideais. Densidade e masa molar dos gases. Presións parciais. Gases reais.
Tema 4. Termoquímica e espontaneidade dos procesos químicos.	Termoquímica e espontaneidade dos procesos químicos. Unidades de enerxía. Transferencia de enerxía e cambios de estado. Ecuacións termoquímicas. Lei de Hess. Entropía e 2ª lei da termodinámica. Enerxía de Gibbs.
Tema 5. Equilibrio químico.	Constante de equilibrio: determinación e significado. Cálculo de concentracións no equilibrio. Principio de Le Chatelier. Enerxía de Gibbs e constante de equilibrio.
Tema 6. A auga e a química das disolucións.	A auga como disolvente. Como se disolven as substancias. Temperatura e solubilidade. Equilibrios de solubilidade. Concepto ácido-base de Brønsted. Autoionización da auga. Constantes de ionización. Reaccións ácido-base. Hidrólise. Disolucións tampón. Reaccións redox. Axuste de reaccións redox.
Tema 7. Fases condensadas.	Estado Líquido. Orden nos líquidos. Estado sólido. Punto de fusión. Punto de ebullición. Equilibrio entre fases. Diagrama de fases.
Tema 8. Cinética química.	Velocidade de reacción. Efecto da concentración. Lei de velocidade e orde de reacción. Mecanismos de reacción. Catalizadores. Estabilidade termodinámica e cinética.
Tema 9. O átomo.	Partículas subatómicas. Átomo nuclear. Elementos químicos. Isótopos. Estrutura electrónica dos átomos. Configuración electrónica. Táboa periódica. Propiedades periódicas.
Tema 10. Enlace químico.	Enlaces covalentes sinxelos e estruturas de Lewis. Enlaces covalentes múltiples. Estruturas de Lewis e resonancia. Polaridade de enlace e electronegatividade. Enlaces covalentes coordinados. Ións e compostos iónicos.
Tema 11. Estrutura molecular.	Predición de formas moleculares: RPECV. Hibridación. Polaridade molecular. Formación de fases condensadas. Interaccións intermoleculares.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	26	52
Seminario	26	26	52
Resolución de problemas	0	19	19
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	14	18
Probas de resposta curta	2	7	9

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nestas clases presentarase os aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado. O profesorado poderá a través da plataforma Tem@ o material necesario para o traballo que se realizará a semana seguinte. Neste caso, recoméndase ao alumnado que traballe previamente o material entregado e consulte a bibliografía recomendada para completar a información, co fin de seguir as explicacións dos contidos do programa con maior aproveitamento.
Seminario	Cada semana dedicaranse dúas horas á resolución, por parte do alumnado, dalgúns dos problemas ou exercicios propostos relacionados coa materia. Alguns destes exercicios ou algún outro proposto poderán ser entregados para a súa cualificación. Ademais da resolución correcta dos problemas valorarase o adecuado uso da lingua e o manexo das matemáticas, incluíndo a análise de erros, a correcta estimación de ordes de magnitude, o uso de unidades e os modos de presentación de datos.
Resolución de problemas	Os boletíns de problemas deberán ser resoltos polos estudantes, coa axuda, no caso de ser precisa, do profesorado, ben nos seminarios, ben nas titorías personalizadas. Estes boletíns poderán ser entregados nas datas fixadas ao efecto si o profesorado o solicita. Ademais da resolución correcta dos problemas valorarase o adecuado uso da lingua e o manexo das matemáticas, incluíndo a análise de erros, a correcta estimación de ordes de magnitude, o uso de unidades e os modos de presentación de datos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas da materia nos horarios de tutorías.
Seminario	Os alumnos poderán consultar todo tipo de dudas da materia nos horarios de tutorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Valorarase a asistencia (obrigatoria) aos seminarios, a participación nos mesmos e a resolución por parte do alumnado dunha serie de problemas e/ou exercicios como seguimento do avance do alumno.	25	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT6 CT7 CT13 CT14 CT15
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas para avaliación das competencias adquiridas na materia a desenvolver tras a impartición da mesma. É necesario un mínimo de 4 sobre 10 nesta proba para ter en conta o resto de notas da avaliación.	45	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Probas de resposta curta	Realízanse dúas probas ao longo do curso sobre a materia explicada nas sesións maxistrais e seminarios.	30	CB1 CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final da asignatura poderá ser a máis alta obtida ao comparar a nota do exame final e a nota do exame ponderada coa avaliación continua.

Convocatoria de Xullo:

- Mantense a puntuación acadada no curso no apartado de resolución de problemas e/ou exercicios.
- Realízase unha proba final de toda a materia. Nesta proba será necesario obter unha puntuación mínima de 4,5 puntos sobre 10 para superar a materia.

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

Chang, R. y Goldsby, K.A., Química, 12, McGraw-Hill, 2017, México

Bibliografía Complementaria

Atkins, P y Jones, L, Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, 5, Médica Panamericana, 2012, Buenos Aires

Petrucci, R.H., et al., Química General: principios y aplicaciones modernas, 11, Pearson Educación, 2017, Madrid

Whitten, K.W. et al., Química, 10, Cengage Learning, 2015, México

López Cancio, J.A., Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios, Prentice-Hall, 2000, Madrid

Orozco Barrenetxea, C et al., Problemas Resueltos de Química Aplicada, Paraninfo, 2011, Madrid

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Química: Química II/V11G200V01204

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física II**

Materia	Física: Física II			
Código	V11G200V01201			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Salgueiriño Maceira, Verónica			
Profesorado	Salgueiriño Maceira, Verónica			
Correo-e	vsalgue@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A Física, como disciplina científica, ocúpase, en xeral, da descrición dos compoñentes da materia e das súas interaccións mutuas, desenvolvendo teorías que, de xeito formal e consistente, teñan un acordo co coñecemento empírico da realidade. Dende unha definición tan ampla, pódense adoptar distintas perspectivas ou niveis de aplicación, dende os fenómenos microscópicos (a escala atómica) aos macroscópicos, que dan lugar ás súas distintas ramas. A Física, deste xeito, é base precursora de incontables aplicacións científicas e tecnolóxicas e, en particular para o estudante de Química, é indispensable como base e ferramenta para comprender posteriores desenvolvementos e teorías que se tratarán especificamente noutras materias do plan de estudos da titulación.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	• saber • saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	• saber
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	• saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	• saber
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber
CT8	Traballar en equipo	• saber
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
2. Explicar a utilidade do potencial electrostático e calculalo para unha distribución de partículas cargadas tanto discreta como continua.	CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT9 CT12 CT14
3. Calcular a polarización e o momento dipolar en casos sinxelos.	CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT12 CT14
4. Explicar as propiedades electrostáticas dun condutor.	CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT12 CT14

5. Describir cualitativamente dende o punto de vista atómico o efecto dun campo eléctrico sobre un dieléctrico.	CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT12 CT14
6. Determinar os efectos físicos da corrente eléctrica.	CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT12 CT14
7. Calcular as características e tipo de traxectoria de partículas cargadas nun campo eléctrico ou magnético.	CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8 CT12 CT14
8. Distinguir os materiais polo seu comportamento nun campo magnético.	CE23 CT1 CT3 CT5 CT6 CT12 CT14
9. Calcular a magnetización e o momento magnético en casos sinxelos.	CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT12 CT14
10. Explicar a diferenza entre campos eléctricos conservativos e non conservativos.	CE23 CT1 CT3 CT5 CT12 CT14
11. Explicar de forma cualitativa aspectos básicos da interacción da radiación electromagnética coa materia.	CE23 CT1 CT3 CT5 CT12 CT14
12. Determinar o límite de resolución dunha rede de difracción.	CE23 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT12 CT14

Contidos

Tema

Tema 1. CAMPO ELECTROSTÁTICO	Introducción. Carga eléctrica. Lei de Coulomb. Campo Eléctrico. Distribución continua de carga. Lineas do Campo Eléctrico. Fontes Escalares do Campo Eléctrico. Lei de Gauss. Enerxía Potencial Eléctrica. Potencial eléctrico. Superficies Equipotenciais. Dipolo Eléctrico. Capacidade e combinación de Condensadores.
------------------------------	--

Tema 2. CORRENTE CONTINUA	Introducción. Corrente eléctrica e Densidade de Corrente. Lei de Ohm. Resistencia. Forza Electromotriz. Lei de Joule. Potencia calorífica disipada. Circuitos de Corrente Continua. Asociación de Resistencias. Regras de Kirchoff.
Tema 3. CAMPO MAGNÉTICO	Introducción. Forza Magnética. Forza de Lorentz. Forza Magnética sobre un Conductor polo que circula Corrente. Campo Magnético dunha Carga en movemento. Campo Magnético dun elemento de Corrente. Lei de Biot e Savart. Forza Magnética entre dous condutores paralelos. Líneas de Campo Magnético e Fluxo Magnético. Lei de Gauss. Lei de Ampère. Materiais Magnéticos.
Tema 4. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA	Fenómenos de indución electromagnética: Experiencias de Faraday, Fluxo Magnético, Leis de Faraday e de Lenz. Experiencia de Henry □ Aplicacións: Xeradores e receptores eléctricos, Indución mutua e Autoindución - Enerxía magnética.
Tema 5. ONDAS	Introducción. Movemento Harmonico Simple. Superposición de MAS. Oscilacións Amortiguadas. Oscilacións Forzadas. Resonancia. Ondas en medios materiais - Ecuación de onda - Ondas harmónicas. Interferencia de Ondas. Superposición.
Tema 6. PROPIEDADES COMÚNS ÁS DIFERENTES ONDAS.	Reflexión e Refracción □ Superposición: Interferencia, Pulsacións, Ondas estacionarias □ Difracción □ Efecto Doppler.
Tema 7. ÓPTICA FÍSICA	Natureza da luz: Ondas electromagnéticas, Raio luminoso, Velocidade de Propagación □ Fenómenos ondulatorios: Dispersión, Interferencia, Difracción de Fraunhofer: por unha fenda, por un par de fendas paralelas iguais, Redes de Difracción - Polarización. Actividade óptica.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	43.2	67.2
Seminario	26	46.8	72.8
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Na plataforma Tema poñerase a disposición do alumnado distinta información sobre a sesión maxistral. a) Analizaranse os obxectivos específicos que se perseguen en cada tema, indicando a súa necesidade e as súas posibles aplicacións. b) Mostrarase o xeito de acadar os obxectivos. Farase fincapé naqueles aspectos que resulten máis problemáticos e dificultosos e resolveranse distintos exemplos. c) Propoñeranse distintas referencias bibliográficas.
Seminario	a) Resolveranse exercicios e problemas que estarán previamente a disposición na plataforma TEMA b) Aclararanse dúbidas e conceptos de difícil comprensión. c) Propoñeranse problemas dos boletíns e probas voluntarias que o alumno debe resolver por sí mesmo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Plantexaranse boletíns de cuestións e problemas para que os alumnos os resolvan por a súa conta e en caso de necesitalo, acudan as tutorías para aclararlles conceptos e se lles axude coa resolución dos mesmos.
Lección maxistral	Plantexaranse conceptos relacionados coa sesión maxistral para que os alumnos os resolvan por a súa conta e en caso de necesitalo, acudan as tutorías para aclararlles conceptos e se lles axude coa resolución dos mesmos.
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	Plantexaranse cuestións para que os alumnos as resolvan por a súa conta e en caso de necesitalo, acudan as tutorías para aclararlles conceptos e se lles axude coa resolución dos mesmos.
Resolución de problemas	Plantexaranse problemas para que os alumnos os resolvan por a súa conta e en caso de necesitalo, acudan as tutorías para aclararlles conceptos e se lles axude coa resolución dos mesmos.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminario	Realización de exercicios de forma individual ou en grupo e asistencia	0	CE23 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14
Lección maxistral	Respostas a conceptos vistos na sesión maxistral	0	
Probas de resposta curta	1ª convocatoria. a) 2 probas curtas escritas (liberatorias de materia ata a proba de xuño). b) En xuño realizarase un exame final para recuperar a materia que non fose liberada ou para subir a cualificación realizando o examen completo .	35	CE23 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14
Resolución de problemas	1ª convocatoria: a) 2 probas curtas escritas (liberatorias de materia ata a proba de xuño). b) En xuño realizarase un exame final para recuperar a materia que non fose liberada ou para subir a cualificación realizando o examen completo.	65	CE23 CT1 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

- Si o alumno non ten nota algunha nos diferentes apartados considerarase Non Presentado, NP.
- Xullo. Evaluación da segunda convocatoria.
- a) Manterase a nota da primeira convocatoria correspondente os seminarios e a sesión maxistral .
- b) O alumno poderá facer unha única proba escrita para superar a materia ou subir nota.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Young H.D., Freedman R.A., Física universitaria, con física moderna, Vol.2, Pearson Educación, 2013,
Tipler, P.A., Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología (Vol. 2), Reverté, 2010, Barcelona
Gettys, E.; Keller, F.J. y Skove, M.J., Física Clásica y Moderna., McGraw-Hill, 2010, Madrid

Bibliografía Complementaria

Serway, R.A; Beichner R. J., Física para Ciencias e Ingeniería, McGraw-Hill, 2010, Madrid
Lea S.M.; Burke J.R., Física. La naturaleza de las cosas, Paraninfo, 2010,
Fleisch, D., A student's guide to Maxwell's equations, Cambridge University Press, 2008,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202
Física III/V11G200V01301

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203
Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II**

Materia	Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II			
Código	V11G200V01202			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada Química Física Química inorgánica Química orgánica Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Prieto Jiménez, Inmaculada			
Profesorado	Alejo Flores, Irene Alonso Gómez, José Lorenzo Besada Pereira, Pedro Francés Pedraz, Guillermo Gago Duport, Luís Carlos Pérez Arlucea, Marta María Pérez Iglesias, María Teresa Prieto Jiménez, Inmaculada Ramos Docampo, Miguel Alexandre Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Correo-e	iprieto@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta materia se pretende que o estudante aplique de maneira máis específica os criterios e habilidades prácticas aprendidas na materia Laboratorio Integrado I. O estudante levará a cabo diversos experimentos que lle permitirán un adestramento para abordar posteriormente outros laboratorios máis especializados. Farase tamén fincapé na observación e elaboración de un cuaderno de laboratorio así como na realización de un informe final do traballo levado a cabo.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
CE25	Manexar con seguridade sustancias químicas, considerando as súas propiedades físicas e químicas, incluíndo a valoración de calquera risco específico asociado co seu uso
CE26	Realizar procedementos habituais de laboratorio e utilizar a instrumentación en traballos sintéticos e analíticos
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexístralos de xeito sistemático e fiable
CE28	Interpretar datos derivados das observacións e medicións do laboratorio en termos do seu significado e relacionalos coa teoría adecuada
CE29	Mostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade
CT3	Aprender de forma autónoma
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica
CT8	Traballar en equipo
CT9	Traballar de forma autónoma
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo
CT13	Tomar decisións
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Reproducir experiencias básicas en física co obxectivo de demostrar ou aplicar algunhas das súas leis básicas.	CB5 CE27 CE28 CE29 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT13 CT14 CT15
Manexar diferente equipamento comun no laboratorio de Física e Química: polímetro, fontes de alimentación, osciloscopio, etc	CB5 CE26 CE27 CE29 CT6 CT14
Analizar como afectan a velocidade de reacción distintos factores, como por exemplo a natureza dos reactivos, a concentración dos mesmos, a presenza dun catalizador ou a temperatura.	CB5 CE28 CT3 CT7 CT9 CT13 CT14
Axustar as condicións experimentais para un proceso químico (temperatura, axitación, etc.).	CB5 CE26 CE27 CE28 CT3 CT7 CT8 CT13
Levar a cabo a síntese de substancias orgánicas e inorgánicas sinxelas	CB5 CE25 CE26 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Distinguir unha célula galvánica dunha célula electrolítica e saber construír ambos dous tipos de células.	CB5 CE25 CE28 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT12 CT13 CT14 CT15

Manexar corretamente os modelos moleculares para a representación de compostos orgánicos e inorgánicos	CB5 CE28 CT1 CT3 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Aplicar o coñecemento e as destrezas adquiridas a resolución de problemas sinxelos de separación, purificación e caracterización de compostos químicos.	CB5 CE25 CE26 CE27 CE28 CT1 CT3 CT4 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Utilizar programas de difracción e interpretar imaxes de microscopia electrónica diferenciando a información estrutural (HREM, SAED) e a morfolóxica (SEM)	CB5 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT14

Contidos

Tema

- Determinación da resistencia específica dun condutor (1 sesión)
- Lei de Ohm: circuitos de corrente continua (1 sesión)
- Calibración de un termistor (1 sesión)
- Fenómenos de inducción electromagnética: correntes inducidas, leis de Faraday e Lenz. Transformador. (1 sesión)
- Teorema da transferencia da máxima potencia nun circuito (1 sesión)
- Equilibrio químico: Estudo do equilibrio de disociación de dunha reacción (2 sesións)
- Cinética química: Estudo cinético dunha reacción química (2 sesións)
- Ecuación de estado dos gases ideais (1 sesión)
- Obtención de compostos inorgánicos sinxelos (2 sesións)
- Reaccións inorgánicas en medio acuoso (1 sesión)
- Celdas galvánicas e electrolíticas. Uso da ecuación de Nernst (2 sesións)
- Representación de moléculas orgánicas: Modelos moleculares. (1 sesión)
- Técnicas de separación: Extracción sólido-líquido e cromatografía en capa fina (1 sesión)
- Técnicas de separación: Cromatografía en capa fina e cromatografía en columna (1 sesión)
- Obtención de compostos orgánicos sinxelos. (1 sesións)
- Obtención de polímeros orgánicos. (1 sesión)
- Introducción ao estudo morfolóxico e microestructural do medio cristalino: Análise mineralóxico mediante microscopia óptica con luz polarizada. (2 sesións)
- Introducción ás técnicas de crecemento cristalino no laboratorio: métodos de creación da sobresaturación e formación de monocristais. Polimorfismo. Crecemento de cristais en geles. (1 sesión)

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	72	40	112
Saídas de estudo	8	10	18
Probas de resposta curta	2	6	8
Práctica de laboratorio	3	9	12

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

Descrición

Prácticas de laboratorio	Realizaranse prácticas de laboratorio en sesións de 3 horas cada unha. O alumno/a disporá dos guiños de prácticas, así como do material de apoio na plataforma FAITIC, a fin de que poida ter coñecemento previo dos experimentos a realizar.
Saídas de estudo	Cada estudante de xeito individual elabora un documento sobre o tema da práctica de campo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Tempo dedicado polo profesor para atender todas as dudas e cuestións plantexadas polo alumno/a ao longo do curso. Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.
Saídas de estudo	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para unha mellor comprensión da materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	<p>O profesor realizará o seguimento do traballo experimental realizado polo alumno/a nas sesións de laboratorio, así como do caderno elaborado. Dado que se trata dunha materia de tipo experimental, é obrigatoria a asistencia ás sesións de laboratorio. É importante indicar que a non asistencia será penalizada na nota final. Si o número de ausencias debidas a causas de forza maior, é superior a 3 suporá suspender a materia. Os días que se falten computarán como ceros na nota de laboratorio.</p> <p>Na puntuación de este apartado cobrará especial relevancia os seguintes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Como se desenvolve o alumno no laboratorio, incluíndo o seu grado de autonomía. -Como soluciona os problemas que se lle plantexan a hora de facer a práctica. -Cal é o seu dominio dos coñecementos previos necesarios para facer a práctica. -Limpeza e tratamento do material. -Dominio dos cálculos necesarios para realizar a práctica. -Elaboración do caderno/informes de laboratorio. 	40	CB5 CE25 CE26 CE27 CE28 CE29 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Saídas de estudo	Realizarase unha memoria sobre o tema da práctica de campo. A asistencia é obrigatoria para poder ser avaliado.	10	CB5 CE27 CE28 CT1 CT7 CT14 CT15
Probas de resposta curta	Realizarase unha proba escrita (de resposta breve) relativa a aspectos concretos das operacións realizadas no laboratorio.	25	CB5 CE28 CE29 CT1 CT6 CT7 CT14

Práctica de laboratorio	Realizárase unha proba práctica (sesión de laboratorio) que permitirá avaliar as competencias e destrezas adquiridas polo alumno/a. Ditas probas serán realizadas de forma independente para cada grupo de prácticas.	25	CB5 CE25 CE26 CE28 CT1 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
-------------------------	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para ser avaliado o alumno ten que obter unha nota mínima nos distintos apartados que comprende a avaliación, esta nota mínima é de 3.5 nas probas teóricas e prácticas e na saída de campo, e de 4 na valoración das practicas de laboratorio.

A asistencia a máis de dúas sesións prácticas implicará que ó alumno xa está sendo avaliado, polo tanto, a súa cualificación non poderá ser "Non Presentado".

Requírese do alumnado unha conduta responsable. Non se admite ningunha forma de copia en informes, traballos ou probas. As condutas fraudulentas poderá supoñer suspender a materia durante un curso.

Na segunda convocatoria a avaliación levarase a cabo do seguinte modo:

Unha proba teórico-práctica na que se avaliarán os resultados da aprendizaxe do alumno: 50%.

Conservarase a puntuación alcanzada polo alumno durante o curso nos seguintes apartados: seguimento do traballo de laboratorio (40%) e prácticas de campo (10%).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Atkins, P.; Jones, L., Principios de Química, 5ª, Panamericana, 2012,

Chang, R.; Goldsby, K.A., Química, 12ª, McGraw-Hill, 2017,

Petrucci, R.; Herring, F.G.; Madura, J.D.; Bissonette, C., Química General, 11ª, Pearson, 2017,

Tipler, P.A.; Mosca, G., Física para la Ciencia y la Tecnología, 6ª, Reverte, 2010,

Atkins, P.; de Paula, J., Química Física, 8ª, Panamericana, 2008,

Shoemaker, D. P.; Garland, C.W.; Nibler, J.W., Experiments in Physical Chemistry, 8ª, McGraw-Hill, 2008,

Beckmann, W., Crystallization: Basic Concepts and Industrial Application, John Wiley & Sons, 2013,

Martínez Grau, M.A.; Csáky, A.G., Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica, 2ª, Sintesis, 2012,

Wade, L.G., Química Orgánica, 7ª, Pearson Educación, 2012,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química: Química II/V11G200V01204

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Matemáticas II				
Materia	Matemáticas: Matemáticas II			
Código	V11G200V01203			
Titulación	Grao en Química			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Mirás Calvo, Miguel Ángel Hervés Beloso, Francisco Javier			
Profesorado	Hervés Beloso, Francisco Javier Mirás Calvo, Miguel Ángel			
Correo-e	fjhervas@uvigo.es mmiras@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	A materia recolle contidos, tanto teóricos como prácticos, de cálculo (varias variables), optimización e estatística. O seguimento da mesma mellorará a capacidade de comprensión e emprego da linguaxe matemática. Permitirá ao alumnado adquirir habilidades de cálculo e iniciarse no uso de aplicacións informáticas.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.	• saber facer
CE22	Procesar datos e realizar cálculo computacional relativo a información e datos químicos	• saber • saber facer
CE23	Presentar material e argumentos científicos de xeito oral e escrita a unha audiencia especializada	• saber facer
CE29	Demostrar habilidades para os cálculos numéricos e a interpretación dos datos experimentais, con especial énfase na precisión e a exactitude	• saber • saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	• saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	• saber facer
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	• saber • saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber • saber facer
CT8	Traballar en equipo	• saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber facer
CT13	Tomar decisións	• saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Relacionar curvas e superficies con obxectos xeométricos e funcións de varias variables reais.	CE29 CT6 CT9
Calcular o volume de recintos tridimensionais e de integrais de superficie básicos así como o uso de coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.	CE29 CT6
Aplicar as nocións básicas e as regras do cálculo diferencial de funcións de varias variables.	CE29 CT3 CT6 CT9
Derivar implicitamente.	CE23 CT3 CT9

Formular e resolver problemas de optimización sen restricións.	CE23 CE29 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT14
Modelar e resolver problemas aplicados mediante as técnicas do cálculo diferencial e integral en varias variables.	CE22 CE23 CE29 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Manexar unha aplicación informática de cálculo simbólico, numérico e gráfico axeitada para resolver problemas prácticos de cálculo de varias variables.	CE22 CE29 CT4 CT5 CT6 CT7 CT13 CT14
Calcular autovalores e determinar se unha matriz é diagonalizable.	CE29 CT3 CT6 CT9
Clasificar formas cuadráticas atendendo ao seu signo.	CE29 CT3 CT6 CT9
Utilizar un paquete informático para o estudo práctico de problemas de álgebra lineal.	CE22 CE29 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Sintetizar e analizar descritivamente conxuntos de datos.	CE22 CE29 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Calcular probabilidades en distintos espazos e aplicar o concepto de variable aleatoria para modelar fenómenos reais.	CE23 CE29 CT3 CT6 CT9

Utilizar paquetes informáticos de estadística básica.

CE22
CE23
CE29
CT1
CT4
CT5
CT6
CT7
CT14

Expresar con soltura, de forma oral e escrita, conceptos matemáticos.

CB4
CE23
CT1
CT3
CT4
CT5
CT8
CT12
CT13
CT14
CT15

Contidos

Tema

1: Autovalores e matrices simétricas	Cálculo dos autovalores dunha matriz. Matrices diagonalizables. Signo dunha matriz simétrica.
2: Cálculo en varias variables	Introdución ás funcións reais de varias variables. Funcións continuas e diferenciables. Derivadas de orde superior. Regra da cadea. Derivación implícita. Cálculo de extremos.
3: Integración en varias variables	Integrais de funcións de dúas e tres variables en recintos acotados. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais de superficie.
4: Estatística elemental	Estatística descritiva. Introdución ao cálculo de probabilidades.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	30	50
Resolución de problemas	26	36	62
Prácticas en aulas informáticas	6	3	9
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	20	23
Práctica de laboratorio	0	6	6

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesorado exporá os fundamentos teóricos da materia; presentará posibles aplicacións; formulará problemas, cuestións e exercicios; propondrá tarefas e actividades con orientacións sobre os métodos e técnicas a empregar para levalas a cabo.
Resolución de problemas	Nesta actividade o alumnado, ben de xeito individual ou ben en grupo, deberá resolver problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumnado terá que ser capaz de formular o modelo matemático mais convinte, aplicar a técnica axeitada para resolver cada caso, e interpretar e presentar os resultados.
Prácticas en aulas informáticas	Actividades orientadas á aprendizaxe e manexo de programas informáticos de matemáticas para o cálculo e a representación gráfica de funcións e datos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Resolución de problemas	Cada estudante demandará ao profesorado as aclaracións que estime oportunas para mellor comprender a materia e desenvolver con éxito as tarefas que lle foron propostas. Estas consultas atenderanse no horario de titorías.
Prácticas en aulas informáticas	As dúbidas e consultas relativas ás prácticas de laboratorio informático atenderanse no horario de titorías.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Probas de avaliación continua nas que cada estudante deberá resolver unha serie de problemas no prazo de tempo e baixo as condicións establecidas polo profesorado. Os traballos, individuais ou en grupo, poderán ser de distintos tipos: presentación dun documento escrito, saída ao encerado, exposición oral, puzle,...	15	CB4 CE23 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final. Proba individual que se realizará ao rematar o período lectivo e que incluírá preguntas teóricas e exercicios.	80	CE22 CE29 CT3 CT6 CT7 CT9 CT12 CT13 CT14
Práctica de laboratorio	Exercicio práctico para avaliar a destreza no manexo e aplicación dos recursos informáticos aprendidos durante as prácticas de laboratorio.	5	CE22 CE29 CT4 CT5 CT6 CT7 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia, a nota obtida deberá ser igual ou superior ao 50% da puntuación total.

As alumnas e os alumnos que non superen a materia na primeira oportunidade, e pretendan facelo na convocatoria de xullo, deberán repetir obrigatoriamente o exame final. A nota obtida durante o curso nas outras probas (probas prácticas de execución de tarefas reais e/ou simuladas, e resolución de problemas e/ou exercicios) manterase para a convocatoria de xullo.

Calquera estudante que participe nalguna das probas de resposta longa non poderá, en ningún caso, obter a cualificación de NON PRESENTADO.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Robert G. Mortimer, *Mathematics for physical chemistry*, Elsevier, 2013,

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Vázquez, C., *Cálculo diferencial en varias variables*, Garceta, 2011,

E. Steiner, *The Chemistry Maths Book*, Oxford University Press, 2008,

Besada, M.; García, J.; Mirás, M.; Quinteiro, C.; Vázquez, C., Un mar de Matemáticas. Matemáticas para os graos de Ciencias, Servicio de Publicacións. Universidade de Vigo, 2016,

Real Sociedad Matemática Española, Centro virtual de divulgación de las Matemáticas, <http://www.divulgamat.net/>

R. Larson, R. Hostetler; B. H. Edwards, Cálculo esencial, Itemex, 2010,

Robert A. Adams; Christopher Essex, Calculus. A complete course, Pearson, 2013,

William Bober, Chi-Tay Tsai; Oren Masory, Numerical and analytical methods with MATLAB, CRC Press, 2013,

Dingyu Xue; Yangquan Chen, Solving applied mathematical problems with MATLAB, CRC Press, 2009,

Mirás Calvo, Miguel Ángel; Sánchez Rodríguez, María Estela, Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R: azar y variabilidad en las ciencias naturales, Servizo de Publicación. Universidade de Vigo, 2018, <http://hdl.handle.net/11093/970>

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Métodos numéricos en química/V11G200V01402

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Xeoloxía: Xeoloxía/V11G200V01205

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Química: Química II**

Materia	Química: Química II			
Código	V11G200V01204			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Química Física Química inorgánica Química orgánica			
Coordinador/a	Pérez Juste, Ignacio			
Profesorado	Castro Fojo, Jesús Antonio Hervés Beloso, Juan Pablo Pérez Juste, Ignacio Silva López, Carlos			
Correo-e	uviqipj@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia "Química II" pretende proporcionar ao alumnado a base necesaria para a comprensión de disciplinas máis específicas, que se impartirán en cursos posteriores.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades	• saber • saber facer
CE2	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: tipos de reacción química e as súas principais características asociadas	• saber • saber facer
CE5	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: características dos diferentes estados da materia e as teorías empregadas para describilos	• saber • saber facer
CE9	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: propiedades características dos elementos e os seus compostos, incluíndo as relacións entre grupos e as súas variacións na táboa periódica	• saber • saber facer
CE12	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: trazos estruturais dos elementos químicos e os seus compostos, incluíndo a estereoquímica	• saber • saber facer
CE19	Aplicar os coñecementos e a comprensión á resolución de problemas cuantitativos e cualitativos de natureza básica	• saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	• Saber estar / ser
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	
CT6	Manexar as matemáticas, incluíndo aspectos tales como análise de erros, estimacións de ordes de magnitude, uso correcto de unidades e modos de presentación de datos	• saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber facer
CT8	Traballar en equipo	• Saber estar / ser
CT9	Traballar de forma autónoma	• Saber estar / ser
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber facer • Saber estar / ser
CT13	Tomar decisións	• saber facer • Saber estar / ser
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Interpretar as funcións de distribución radial e as representacións angulares dos orbitais s, p, d e f. Describir a configuración no estado fundamental de átomos e ións. Xustificar as variacións de diferentes parámetros atómicos na TP. Interpretar a electronegatividade e a polarizabilidade dun átomo.	CE5 CE9 CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Recoñecer os orbitais atómicos implicados nun enlace. Construír diagramas de OM de moléculas diatómicas e deducir propiedades do enlace. Definir integral de solapamento. Aplicar o método de hibridación para explicar o enlace en moléculas sinxelas.	CE5 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14
Describir o estado de agregación dos elementos e o seu comportamento fronte ao osíxeno e á auga. Describir os recursos naturais dos elementos e algúns métodos de obtención.	CE5 CE9 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Utilizar os modelos de enlace para explicar a estrutura dos principais grupos funcionais. Representar e nomear compostos orgánicos sinxelos. Relacionar a súa estrutura coas súas propiedades macroscópicas.	CE1 CE9 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Identificar os protóns acídicos nun ácido de Brønsted. Clasificar os ácidos de Brønsted. Predicir a acidez e basicidade de compostos orgánicos. Identificar ácidos e bases de Lewis e tipos de reaccións ácido-base. Identificar ácidos e bases como duros ou brandos e racionalizar a súa interacción.	CE1 CE2 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
Representar a estrutura tridimensional de moléculas orgánicas. Aplicar os principios de estereoquímica para analizar os distintos estereoisómeros. Determinar a configuración absoluta. Aplicar as nomenclaturas R/S e Z/E.	CE1 CE12
Explicar os enlaces de sólidos de rede. Relacionar estrutura e propiedades en sólidos amorfos. Describir a supercondutividade. Interpretar unha estrutura tipo. Predecir o número de coordinación probable en función da relación de radios iónicos. Usar o ciclo de Born-Haber para determinar a entalpía de rede.	CE5 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14

Definir os potenciais estándar de redución. Calcular a variación de enerxía de Gibbs nunha reacción redox.	CE1
Explicar o funcionamento dunha celda electroquímica. Predicir os produtos e as súas cantidades nunha electrólise.	CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14

Caracterizar os tipos de radiación presentes na desintegración radiactiva. Escribir reaccións nucleares. Calcular a enerxía de unión e a vida media dun isótopo. Describir as reaccións en cadea nucleares. Enumerar exemplos do uso de radioisótopos.	CE1 CE19 CT1 CT3 CT4 CT7 CT8 CT9 CT12 CT14
--	---

Contidos

Tema	
Tema 1: Estrutura da materia	Estrutura dos átomos hidroxénicos. Átomos polieletrónicos. Parámetros atómicos. Contracción lantánida. Electronegatividade. Polarizabilidade.
Tema 2: Enlace químico	Teoría de OM. Tipos de orbitais. Diagrama de enerxías para moléculas diatómicas homo- e heteronucleares.
Tema 3: Compostos orgánicos e grupos funcionais	Estrutura e xeometría. Formulación e nomenclatura de compostos orgánicos. Propiedades físicas.
Tema 4. Isomería	Isomería xeométrica. Estereoisomería conformacional. Estereoisomería configuracional.
Tema 5: Sólidos	Características xerais. Clasificación: sólidos cristalinos e amorfos.
Tema 6: Comportamento ácido-base dos elementos dos grupos principais e dos seus compostos	Ácidos e bases de Brønsted. Ácidos e bases de Lewis.
Tema 7: Comportamento redox dos elementos dos grupos principais e dos seus compostos	Oxidantes e Redutores. Ecuación de Nerst.
Tema 8: Electroquímica	Células de concentración. Baterías. Células de combustible. Electrólise. Procesos electrolíticos comerciais. Corrosión.
Tema 9: Química nuclear	Reaccións nucleares. Desintegración radiactiva. Transmutacións artificiais. Fisión nuclear. Fusión nuclear. Radiación nuclear. Aplicacións da radiactividade.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	38	64
Seminario	26	40	66
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	11	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	4	6

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nestas clases presentaranse os aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumnado. O material estará dispoñible na plataforma TEMA
Seminario	Esta actividade docente dedicarase á resolución dalgúns problemas ou exercicios propostos relacionados coa materia. Estes exercicios serán entregados previamente ao alumno a través da plataforma Tema esperando que o alumno os traballe. Nestas clases poderanse recoller cuestións ou problemas curtos para realizar un seguimento do avance dos alumnos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

Seminario Durante todo o período docente os alumnos poderán consultar todo tipo de dúbidas relacionadas coa materia. Estas consultas atenderanse tanto en horarios de tutorías como de seminarios.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminario	Valorarase a actitude e participación do alumno nas clases de seminario. Ademais poderanse propor cuestións ou problemas curtos como seguimento do avance do alumno. A puntuación neste apartado só se considerará si nas probas escritas alcázase unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10.	15	CE1 CE2 CE5 CE9 CE12 CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT9 CT12 CT13 CT14 CT15
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita a metade de cuadrimestre sobre a materia impartida até entón nas sesións maxistras e seminarios. Esta proba será eliminatória de materia na proba final si se alcanza unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10. Os alumnos que non superen esta primeira proba escrita terán que examinarse desta parte da materia na proba final.	45	CE1 CE2 CE5 CE9 CE12 CE19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita final tras a impartición de toda a materia para avaliar as competencias adquiridas. a) Si se superou a primeira proba escrita, a proba final dedicarase á materia impartida desde entón nas sesións maxistras e seminarios. b) Os alumnos que non superen a primeira proba escrita terán que examinarse de toda a materia. Neste caso, o peso da proba final na cualificación será a suma do correspondente a ambas probas escritas.	40	CE1 CE2 CE5 CE9 CE12 CE19

Outros comentarios sobre a Avaliación

Débase asistir a todas as probas que se realizan ao longo do curso. A participación nas actividades de avaliación ao longo do cuadrimestre ou nalguna das probas curtas de avaliación previstas implicará a condición de presentado e por iso a cualificación na acta da materia.

Indicar que a nota final da materia será:

- a obtida coa avaliación continua (15% seminarios + 45% primeira proba escrita + 40% proba escrita final) para aqueles alumnos que alcancen unha puntuación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 na primeira proba escrita. A asistencia ás dúas probas escritas é obrigatoria.

- a obtida só coa proba escrita final tras examinarse de toda a materia para aqueles alumnos que non alcanzaron unha puntuación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 na primeira proba escrita, é dicir, 15% seminarios + 85% proba escrita final.

Avaliación na convocatoria de xullo: A avaliación na convocatoria de xullo réxese polo indicado anteriormente.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Chang, R. and Goldsby, K. A., Química, 12ª, McGrawHill: Mexico, 2017, Castellano

Petrucci, R.A. et al., Química general: Principios y aplicaciones modernas., 11ª, Madrid: Pearson Educación, D.L., 2017, Castellano

Whitten, K.W., Química, 10ª, Cengage Learning, 2015, Castellano

Brown, T.L.; Lemay, H.E.; Bursten, B.E.; Murphy, C.J.; Woodward, P.M., Química. La ciencia central., 12ª, Pearson: Naucalpan (Mejico), 2014, Castellano

Peterson, W. R., Nomenclatura de las sustancias químicas., 4ª, Barcelona: Reverté, D.L., 2016, Castellano

Quiñoá, E. e Riguera, R., Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos., 2ª, McGraw Hill Interamericana, 2005, Castellano

Bibliografía Complementaria

Frenking, G. and Shaik, S., The Chemical bond., Weinheim: wiley-VCH, 2014, Inglés

Tan, J. and Chan K.S., Understanding Advanced Physical Inorganic Chemistry., World Scientific Publishing, Singapore, 2017, Inglés

Pfenning, B.W., Principles of Inorganic Chemistry., 1ª, Wiley, 2015, Inglés

Jr Wade, L.G., Química Orgánica., 7ª, Pearson-Educación de México, 2012, Castellano

Carey, F., Química Orgánica., 9ª, McGraw Hill: Interamericana, 2014, Castellano

Yurkanis, B.P., Química Orgánica., 9ª, Pearson-Prentice Hall, 2008, Castellano

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Química física I/V11G200V01303

Química inorgánica I/V11G200V01404

Química orgánica I/V11G200V01304

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Xeología: Xeología/V11G200V01205

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física e xeología: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Biología: Biología/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e biología: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105

DATOS IDENTIFICATIVOS**Xeoloxía: Xeoloxía**

Materia	Xeoloxía: Xeoloxía			
Código	V11G200V01205			
Titulación	Grao en Química			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Xeociencias mariñas e ordenación do territorio			
Coordinador/a	Gago Duport, Luís Carlos			
Profesorado	Gago Duport, Luís Carlos			
Correo-e	duport@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O estudo da estrutura da materia en estado cristalino, obxectivo da *Cristalografía, é de relevancia para a comprensión dos fenómenos máis diversos, no ámbito da Química. Consecuentemente, a formulación da Xeoloxía de primeiro curso do grao en Química está preferentemente orientado cara ao coñecemento e caracterización das estruturas cristalinas e dos mecanismos de *cristalización que se abordan desde o punto de vista da *Cristalografía, a Mineraloxía e a *Geoquímica. De maneira particular, as técnicas de *difracción convertéronse nas máis difundidas entre os investigadores químicos para a caracterización e determinación de estruturas das máis diversas sustancias: materiais superconductores, minerais, compostos orgánicos, inorgánicos, produtos farmacéuticos, *macromoléculas biolóxicas, e materiais *cerámicos, entre outros, por iso no curso sentan, desde un punto de vista *introductorio e *intuitivo, as bases da *difracción e móstranse as principais técnicas experimentais asociadas ao proceso de caracterización de sólidos cristalinos.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE1	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: aspectos principais da terminoloxía química, nomenclatura, conversións e unidades	• saber
CE14	Demostrar coñecemento e comprensión de feitos esenciais, conceptos, principios e teorías en: relación entre propiedades macroscópicas e propiedades de átomos e moléculas individuais, incluíndo as macromoléculas	• saber
CE27	Monitorizar, mediante observación e medida de propiedades físicas e químicas, acontecementos ou cambios e documentalos e rexístralos de xeito sistemático e fiable	• saber facer
CT1	Comunicarse de forma oral e escrita en polo menos unha das linguas oficiais da Universidade	• saber facer
CT3	Aprender de forma autónoma	• saber facer
CT4	Procurar e administrar información procedente de distintas fontes	• saber facer
CT5	Utilizar as tecnoloxías da información e das comunicacións e manexar ferramentas informáticas básicas	• saber • saber facer
CT7	Aplicar os coñecementos teóricos á práctica	• saber • saber facer
CT8	Traballar en equipo	• saber facer
CT9	Traballar de forma autónoma	• saber facer
CT12	Planificar e administrar adecuadamente o tempo	• saber facer
CT13	Tomar decisións	• saber facer
CT14	Analizar e sintetizar información e obter conclusións	• saber facer
CT15	Avaliar de modo crítico e construtivo o entorno e a si mesmo	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
3. Comprender as bases da *cristalografía xeométrica como medio para a caracterización estrutural dos sólidos cristalinos, incluíndo os conceptos básicos como periodicidade e *simetría.	CT1 CT3 CT5 CT9 CT12
5. Coñecer os aspectos básicos da notación *cristalográfica e a súa aplicación á caracterización tanto da *simetría nas moléculas (*Schoenflies) como á caracterización estrutural dos cristais (*Hermann-*Mauguin).	CE1 CT1 CT7 CT8 CT13 CT14 CT15

6. Entender os principios básicos da *difracción como técnica para a análise estrutural e os conceptos *cristalográficos asociados: Lei de *Bragg, cela *recíproca, problema das fases.	CE1 CE14 CT1 CT3 CT5 CT9 CT15
10. Entender os procesos de intercambio *isotópico en sólidos cristalinos e coñecer as súas aplicacións para a medida do tempo xeolóxico e como marcadores de condicións termodinámicas e *cinéticas.	CE1 CT1 CT4 CT5 CT15
7. Adquirir un coñecemento básico sobre os principios para a determinación estrutural mediante *diagramas de *difracción de raios.	CT1 CT4 CT5 CT9 CT15
6. Entender os principios básicos da *difracción como técnica para a análise estrutural e os conceptos *cristalográficos asociados: Lei de *Bragg, cela *recíproca, problema das fases.	CE1 CT1 CT5 CT7 CT15
5. Coñecer os aspectos básicos da notación *cristalográfica e a súa aplicación á caracterización tanto da *simetría nas moléculas (*Schoenflies) como á caracterización estrutural dos cristais (*Hermann-*Mauguin).	CE1 CT1 CT5 CT7 CT14 CT15
1. Coñecer e comprender, a *cristalización como un proceso de transición de fase, diferenciando as etapas de *nucleación e crecemento cristalino.	CE1 CT1 CT3 CT9 CT14 CT15
8. Coñecer de forma básica a información derivada das distintas técnicas de *difracción : *R-*X, electróns, neutróns e as súas principais aplicacións no ámbito da ciencia de materiais e da caracterización molecular.	CE1 CT14 CT15
9. Adquirir unha experiencia práctica no manexo de programas de *difracción e na interpretación de imaxes de microscopía electrónica diferenciado a información estrutural (*HREM, *SAED) e morfolóxica (*SEM).	CE1 CE27 CT1 CT4 CT5 CT8 CT15
1. Coñecer e comprender, o funcionamento da Terra como sistema.	CE1 CT1 CT3 CT9 CT12 CT15
2. Ser capaz de caracterizar a interacción entre os diferentes *reservorios, os procesos físicos, químicos e biolóxicos involucrados así como as diferentes escalas espazo-temporais asociadas.	CE1 CT1 CT4 CT7 CT9 CT13 CT15
(*)	CE1 CT1 CT3 CT7 CT8 CT14 CT15

Contidos

Tema	
O proceso de *cristalización	Aspectos termodinámicos da *nucleación e crecemento cristalino. *Cinética do crecemento cristalino. Factores estruturais asociados.
Os sólidos cristalinos	Estrutura cristalina. Aspectos *microscópicos. Morfoloxía cristalina: aspectos *macroscópicos.
Conceptos básicos de *cristalografía xeométrica	Periodicidade e *simetría. Redes *bidimensionales. Grupos de *simetría puntual. Notacións de *Schoenflies e *Hermann-*Mauguin.
Redes *tridimensionales	Grupos espaciais. Índices de Miller. Coordenadas *fraccionarias e eixos de zona.
*Cristalografía de raios X	A rede *recíproca. Transformada de *Fourier e *difracción no espazo *recíproco.
Técnicas de *difracción	Métodos de *monocristal e de po. Espectros de *difracción de raios X: Lei de *Bragg. Esfera de *Ewald. Factor de estrutura. O problema da fase.
Interpretación de espectros de *difracción	Análise de *diagramas de *difracción de po. Determinación estrutural mediante *microscopía electrónica de alta resolución (*HREM). Métodos de caracterización de materiais non cristalinos.
Algunhas aplicacións das técnicas de *difracción	Caracterización de materiais *cerámicos e aliaxes. Determinación da estrutura de proteínas. Análise *textural de materiais *amorfos e mostras biolóxicas. Seguimento en tempo real de transicións de fase.
Crecemento de cristais en medios naturais	*Biomineralización. Ambientes *evaporíticos. Modelos de predición de precipitación de fases cristalinas.
*Geocronoloxía	Isótopos radioactivos. Estabilidade nuclear. Mecanismos de descomposición. Vida media. Sistemas de *datación temporal: *K-*Ar, *Rb-*Sr, *Sm-*Nd, Ou-*Th-Pb, 14*C. Outros métodos de *datación: pegadas de fisión.
Isótopos estables en Xeoloxía	Relación *isotópica. Factores que determinan o *fraccionamiento *isotópico. Aplicacións como marcadores *cinéticos e termodinámicos de procesos *geoquímicos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas	13	26	39
Estudo de casos	2	13	15
Outros	0	14	14
Exame de preguntas obxectivas	4	0	4

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Explícanse os principios básicos da *cristalización como proceso e das estruturas dos sólidos cristalinos a partir das ideas de periodicidade e *simetría das redes cristalinas. Introdúcese ao alumno ás técnicas de *difracción.
Resolución de problemas	Empregaranse os seminarios para a preparación de traballos prácticos asociados ao proceso de crecemento de cristais. e se *tabajara con programas de *resolucion de estruturas mediante *difraccion e microscopía *electronica
Estudo de casos	Se traballará con programas de resolución de estruturas a partir de datos difracción de raios X e mediante fotografías de microscopía electrónica de transmisión (HREM) para observar as aspectos nanoestructurales das fases cristalinas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	A resolución de exercicios realizarase durante os seminarios, mediante preguntas e respostas ás cuestións formuladas na clase.

Outros	Desenvolveranse na aula de informática e en case teórica así como mediante *I realización de *tutorías ou consultas empregando a plataforma Tema ou o correo electrónico.
Estudo de casos	desenvolverase na aula de informática, durante os seminarios, empregando programas de edificación de raios X e mediante o tratamento de imaxes de microscopio electrónico de transmisión (HREM)

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Valorarase a realización de traballos prácticos realizados por grupos durante os seminarios	30	CE1 CE27 CT3 CT7 CT9 CT14 CT15
Outros	Se valorará a participación individual en los seminarios y clases teóricas.	5	CE1 CT1 CT4 CT8 CT14
Estudo de casos	Se valorarán os coñecementos xerais -quiñidos nos seminarios- sobre os métodos de difracción e o seu uso para a resolución de estruturas cristalinas.	5	CE1 CE14 CT7 CT9 CT14
Exame de preguntas obxectivas	avaliarase o grao de comprensión dos conceptos e definicións *cristalográficos, asociados á parte teórica.	60	CE1 CE14 CT1 CT9 CT14

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación na segunda convocatoria consistirá na realización dun exercicio teórico sobre os conceptos básicos da Cristalografía desenvolvidos durante as clases magistrales. O exercicio poderá incluír tamén prácticas cuestións relacionadas cos métodos de resolución e análise de crystalline structures realizados nos seminarios.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Andrew Putnis, Introduction to Mineral Sciences, 1ª, 0-521-41922-0

Robert A. Evarestov, V.P. Smirnov, Site symmetry in crystals : theory and applications, 2ª, 3-540-61466-4

Bibliografía Complementaria

Edward Tarbuck y Frederick Lutgens, Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física, 8ª, 978-84-8322-665-0

Christofer Hammond, The Basic of Crystallography and Diffraction, 3ª, 978-0-19-954645-9

Jose Luis Amorós, El Cristal : morfología, estructura y propiedades físicas, 4ª, 84-363-1079-9

Rousseau, J.-J., Basic crystallography, 0-471-97048-4

Vitalij K. Pecharsky, Peter Y. Zavalij, Fundamentals of powder diffraction and structural characterization of materials, 0-387-24147-7

Douglas, Bodie E., Structure and chemistry of crystalline solids, 1ª, 978-0-387-26147-8

Woolfson, M. M., An Introduction to X-ray crystallography, 2ª, 0-521-41271-4

Salvador Galí Medina, Cristalografía : teoría particular, grupos puntuales y grupos espaciales, 1ª, 8476659288

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Química inorgánica I/V11G200V01404

Determinación estrutural/V11G200V01501

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física II/V11G200V01201

Matemáticas: Matemáticas II/V11G200V01203

Química, física e xeoloxía: Laboratorio integrado II/V11G200V01202

Química: Química II/V11G200V01204

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioloxía: Bioloxía/V11G200V01101

Física: Física I/V11G200V01102

Matemáticas: Matemáticas I/V11G200V01104

Química, física e bioloxía: Laboratorio integrado I/V11G200V01103

Química: Química I/V11G200V01105
