



## Escuela de Ingeniería de Minas y Energía

### Presentación

En la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía de la Universidad de Vigo ofertamos la formación integral (nivel de grado y máster universitario) en el ámbito de la ingeniería de minas, materiales y energía. La oferta formativa del centro para el curso 2023/24 es la siguiente:

### Grado en Ingeniería de la Energía

En el Grado en Ingeniería de la Energía formamos profesionales que contribuyen a alcanzar uno de los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030: garantizar el acceso universal a los servicios de energía, acotando los efectos que sobre el clima tienen la producción y uso de energía.

Para dar respuesta a esta necesidad impartimos el Grado en Ingeniería de la Energía, **única titulación de grado en Galicia**. Formamos ingenieros e ingenieras capaces de diseñar, optimizar y dirigir técnicamente los procesos tecnológicos del sector energético: desde la generación de la energía hasta el nivel del usuario de energía térmica o eléctrica (producción, almacenamiento, transporte, distribución, mercados). En el contexto actual tiene especial relevancia la formación en dos ámbitos: (i) tecnologías de generación de energías renovables (energía eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz, solar, undimotriz, biomasa y biocarburantes, entre otras) y (ii) procesos tecnológicos asociados a la eficiencia energética.

### Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

El Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos es un grado **único** en Galicia y **declarado singular** en el Sistema Universitario de Galicia. Tiene además otra característica: **habilita para ejercer la profesión regulada** de ingeniero/a técnico de minas.

Una profesión regulada es aquella para la que es necesario acreditar una formación específica. Para determinadas profesiones reguladas esa formación corresponde a un título de grado universitario. Es el caso del Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos, que habilita para ejercer la profesión regulada de Ingeniero/a Técnico/a de Minas en tres tecnologías (Orden CIN 306/2009)

- Mención en "*Explotación de Minas*". Formamos ingenieros e ingenieras capaces de diseñar y dirigir técnicamente los procesos que garantizan el abastecimiento de materias primas minerales para la industria: búsqueda de rocas, y minerales, extracción y preparación para fabricar los materiales.
- Mención en "*Ingeniería de Materiales*". Formamos ingenieros e ingenieras capaces de diseñar y dirigir técnicamente los procesos de fabricación de materiales (metálicos, plásticos, cerámicos, compuestos, nuevos materiales) y los procesos tecnológicos de reciclado, reparación, reutilización, control de calidad y valorización de materiales y residuos.
- Mención en "*Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos*". Formamos a ingenieros e ingenieras que conocen y caracterizan los recursos energéticos (viento, radiación solar...) y son capaces de diseñar y dirigir los procesos tecnológicos del sector energético, desde la generación de energía al consumo, así como los procesos tecnológicos de uso de combustibles y explosivos.

### Máster Universitario en Ingeniería de Minas

Determinadas profesiones reguladas necesitan un nivel de estudios superior y así, para poder ejercerlas, se requiere haber cursado un máster universitario. El Máster Universitario en Ingeniería de Minas **habilita para la profesión regulada de**

**Ingeniero/a de Minas** (Orden CIN 310/2009). Se trata también de una **titulación única** en Galicia y proporciona formación avanzada y especializada en los ámbitos de ingeniería de minas, materiales y energía.

Los dos grados que se imparten en el centro tienen acceso directo al Máster Universitario en Ingeniería de Minas.

## **Máster interuniversitario en Gestión Sostenible del Agua**

Este máster interuniversitario se enmarca dentro del catálogo de nuevas titulaciones G2030 del Sistema Universitario de Galicia (SUG), identificadas como indispensables para la formación de perfiles profesionales de futuro en la sociedad gallega.

Concretamente, las personas egresadas de este máster podrán desarrollar su carrera como personal técnico, responsable o experto en la gestión sostenible del agua, haciendo frente a retos de futuro en el sector Agua (ahorro, desalación del agua del mar, captación y almacenaje del agua pluvial, descontaminación de acuíferos, uso de nuevas tecnologías de procesamiento del agua, digitalización, etc.).

El carácter de este título es interuniversitario, con un convenio de colaboración académica entre las tres universidades públicas gallegas: UDC, USC y UVigo.

## **La Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. Nuestras señas de identidad**

### **Formamos ingenieros e ingenieras**

En la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía de la Universidad de Vigo formamos ingenieros e ingenieras, profesionales capaces de dar respuesta a problemas específicos de la industria y la Sociedad, con la condición de que estas soluciones tecnológicas sean sostenibles. Esto traduce en una formación que va más allá de la formación en procesos tecnológicos, abordando formación en economía, empresa, medioambiente, seguridad y salud.

Además, la formación de ingenieros e ingenieras nos obliga a estar en permanente contacto con la industria, para conocer sus necesidades y las últimas tecnologías. Por este motivo la Escuela mantiene una relación permanente de colaboración con el tejido industrial y empresarial de nuestros ámbitos, que se traduce en realización del alumnado de prácticas externas y de numerosas visitas a instalaciones industriales, para conocer in situ los procesos tecnológicos.

### **Internacionalización**

Nuestros ingenieros e ingenieras van a desarrollar su actividad profesional en un contexto internacional, por lo que ofertamos un Plan de Internacionalización, que permite al alumnado cursar, si así lo desea, 10 materias del plan de estudios de los dos grados íntegramente en inglés. Además, trabajamos activamente para facilitar la realización de estancias de movilidad en el extranjero para alumnado y profesorado, habilitando convenios con universidades y centros de investigación en todo el mundo.

### **Igualdad**

Queremos destacar como seña de identidad del centro nuestro compromiso con la construcción de valores igualitarios, organizando numerosas actividades con diferentes objetivos: sensibilización en materia de igualdad, incentivar vocaciones en el ámbito de las disciplinas STEM y de forma específica en ingeniería, mentorización y acompañamiento de mujeres en su actividad profesional, entre otras.

### **Divulgación científica y tecnológica**

Una actividad identitaria del centro es el compromiso con la divulgación científica y tecnológica. Trabajamos de forma específica con centros de ESO y Bachillerato: conferencias, talleres, premios, concursos... actividades todas ellas que tienen como objetivo visibilizar nuestro ámbito de trabajo y divulgar conocimiento a la Sociedad. Cabe destacar la actividad que se realiza dentro del "Aula abierta a la TecnoCiencia", un espacio concebido específicamente para realizar actividades de divulgación.

### **Nuestra comunidad universitaria**

El tamaño del centro propicia y facilita las relaciones interpersonales entre todos los colectivos que conforman la comunidad universitaria: estudiantado, profesorado y personal de administración y servicios. Esto es especialmente relevante en la relación entre alumnado y profesorado, que permite una atención detallada al estudiante en el proceso de aprendizaje. Nuestro alumnado es especialmente dinámico y organiza numerosas actividades desde las asociaciones estudiantiles en las

que participa (Delegación de alumnado, Club Deportivo de Energía y Minas, Foro Tecnológico de Empleo, Uvigo Motorsport, CES Uvigo, Uvigo SPACELAB).

---

## **Equipo Directivo y Coordinación**

### **EQUIPO DIRECTIVO:**

#### **Directora**

Elena Alonso Prieto (eme.direccion@uvigo.es)

#### **Secretario**

Guillermo García Lomba (eme.secretaria@uvigo.es)

#### **Subdirector de Asuntos Económicos, Infraestructuras y Relaciones Internacionales**

Francisco Javier Deive Herva (eme.infraestructuras@uvigo.es, eme.internacional@uvigo.es)

#### **Subdirectora de Planificación y Organización Académica**

María Araújo Fernández (eme.orgdocente@uvigo.es)

#### **Subdirectora de Divulgación Científica y Captación de Alumnado**

Raquel Pérez Orozco (eme@uvigo.es)

### **COORDINACIÓN:**

El Procedimiento de Coordinación Docente de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía se configura como el instrumento a través del cual se diseña el contenido y la ejecución de las distintas acciones relativas a la coordinación docente de los títulos adscritos al centro, dado que la coordinación del conjunto de actividades resulta clave para el adecuado aprovechamiento del alumnado. El sistema de coordinación constituye un elemento fundamental en la introducción de los nuevos objetivos y metodologías y, sobre todo, servirá para profundizar en una mejor y mayor conexión entre docentes y entre éstos y el Centro.

GRADO IE: Francisco Javier Deive Herva (deive@uvigo.es)

GRADO IRME: Iria Feijoo Vázquez (ifeijoo@uvigo.es)

MÁSTER UIM: Elena Alonso Prieto (ealonso@uvigo.es)

MÁSTER IGSA: María Araújo Fernández (maraujo@uvigo.es)

1º CURSO GRADOS: Iria Feijoo Vázquez (ifeijoo@uvigo.es)

2º CURSO GRADOS: Raquel Pérez Orozco (rporozco@uvigo.es)

3º CURSO GRADO IE: Pablo Eguía Oller (peguia@uvigo.es)

4º CURSO GRADO IE: Ana María Rodríguez Rodríguez (aroguez@uvigo.es)

3º y 4º CURSO GRADO IRME: Fernando García Bastante (bastante@uvigo.es)

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro (jtaboada@uvigo.es)

1º CURSO MÁSTER UIM: Guillermo García Lomba (guille@dma.uvigo.es)

2º CURSO MÁSTER UIM: Marta Cabeza Simó (mcabeza@uvigo.es)

ACTIVIDADES EXTRACURRICULARES: Ana María Rodríguez Rodríguez (aroguez@uvigo.es)

SEGUIMIENTO PERSONAS EGRESADAS: Eduardo Liz Marzán (eliz@uvigo.es)

TIC: Joaquín Martínez Sánchez (aroguez@uvigo.es)

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA: Raquel Pérez Orozco (rporozco@uvigo.es)

CALIDAD DEL CENTRO: Guillermo García Lomba (guille@dma.uvigo.es)

IGUALDAD: Generosa Fernández Manín (gmanin@uvigo.es)

## Página Web de la Escuela

<http://minasyenergia.uvigo.es/es/>

## Evaluación

En relación a las pruebas de evaluación, tal como recoge el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Vigo, el estudiantado tiene derecho (art. 3.10) "A ser evaluado en régimen de evaluación continua, disponiendo como alternativa de pruebas de evaluación global en todas las materias y oportunidades de evaluación del curso académico".

Las guías docentes recogen la información sobre el desarrollo de las pruebas de evaluación continua y global, indicándose en las guías docentes cómo se lleva a cabo la evaluación continua en la primera oportunidad y en la segunda oportunidad. Las guías también recogen cómo se lleva a cabo la evaluación global si el estudiantado ha renunciado a la evaluación continua.

En relación a la renuncia a la evaluación continua cada materia establecerá el plazo para solicitar dicha renuncia. La fecha mínima para solicitar la renuncia no podrá ser en ningún caso inferior a un mes desde el comienzo de impartición de la materia.

Si el estudiantado justifica (documentalmente y según el procedimiento establecido por el centro) que no puede asistir a alguna actividad formativa presencial obligatoria por alguna de las causas recogidas en el artículo 15 del *Reglamento de Evaluación, la calificación, la calidad de la docencia y del progreso de aprendizaje del estudiantado*, se trasladará a la Comisión Permanente su situación para valorar las alternativas posibles de forma coordinada con el equipo docente responsable de la impartición de la materia.

Si estudiantado justifica que no puede asistir a alguna prueba de evaluación por alguna de las causas recogidas en el artículo 15 del citado Reglamento de Evaluación, tendrá derecho a realizar la prueba de evaluación en otra fecha fijada por el profesorado responsable de la materia, procurando que dicha fecha sea consensuada con el estudiantado.

Cualquier aspecto o circunstancia en relación al contenido de las guías docentes o desarrollo de los sistemas y pruebas de evaluación no detallado en las mismas o que suscite dudas de interpretación será objeto de valoración por parte de la Comisión Permanente de la Escuela.

## Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

### Asignaturas

#### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V09G311V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
V09G311V01102	Física: Física I	1c	6
V09G311V01103	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V09G311V01104	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V09G311V01105	Química	1c	6
V09G311V01106	Empresa: Dirección y gestión	2c	6
V09G311V01107	Física: Física II	2c	6
V09G311V01108	Matemáticas: Estadística	2c	6
V09G311V01109	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V09G311V01110	Informática: Informática para la ingeniería	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Expresión gráfica: Expresión gráfica**

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	V09G311V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	González Rodríguez, Elena			
Profesorado	González Rodríguez, Elena			
Correo-e	elena@uvigo.es			
Web	<a href="http://moovi.uvigo.gal">http://moovi.uvigo.gal</a>			
Descripción general	Esta materia trata de la representación gráfica, lenguaje exacto y preciso, y medio de visualización, comunicación, documentación. Se utiliza en todo el mundo en múltiples ámbitos, especialmente en Ingeniería. La representación gráfica técnica se basa en los principios universales de Geometría Descriptiva y se apoya en la tecnología de diseño asistido por computador. Su comprensión y utilización son habilidades demandadas en el entorno laboral de Ingeniería.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C2	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación  
y Aprendizaje

Comprender los aspectos básicos de los sistemas de representación y su aplicación en las actividades de ingeniería.	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D5 D7
Saber representar un terreno a partir de una nube de puntos.	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D5 D7 D10
Conocer el proceso de elaboración e interpretación del dibujo de conjunto, lista de piezas y despiece de un mecanismo.	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D4 D5 D7 D10
Conocer las técnicas para evaluar la orientación de capas y pliegues utilizando proyección estereográfica.	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D5
Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones a mano alzada.	A2 A4 A5	C2	D3
Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.	A1 A2 A4 A5	C2	D1 D5 D7 D10

## Contenidos

Tema	
PRINCIPIOS PROYECTIVOS PARA GRÁFICOS DE INGENIERÍA	Elementos básicos 2D y 3D. Invariantes proyectivos. Proyecciones ortogonal, oblicua y central. Las prácticas se realizarán dibujando a mano alzada y utilizando un sistema CAD.
SISTEMA ACOTADO	Punto, recta y plano. Paralelismo y perpendicularidad. Intersecciones. Superficies topográficas: Construcción a partir de nubes de puntos 3D. Curva de nivel. Perfil. Afloramiento. Explanación. Cálculo de movimiento de tierras. Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
SISTEMA MULTIVISTA	Vistas ortográficas. Cambios de punto de vista. Obtención de perspectivas axonométricas y centrales. Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
CURVAS Y SUPERFICIES	Curvas técnicas 2D y 3D. Definición, tipos y particularidades de las superficies. Las prácticas se realizarán con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
NORMAS DE DIBUJO TÉCNICO	Principios generales. Vistas, cortes y secciones normalizadas. Acotación normalizada. Dibujo de conjunto y despiece. Las prácticas se realizarán dibujando a mano alzada, con instrumentos clásicos y utilizando un sistema CAD.
PROYECCIÓN ESTEREOGRÁFICA	Fundamentos. Proyección estereográfica de meridianos y paralelos. Falsilla de Wulff. Representaciones de rectas y planos. Intersecciones. Perpendicularidad. Ángulos. Las prácticas se realizarán dibujando con instrumentos clásicos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	20	35
Resolución de problemas	10	20	30
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Seminario	1	0	1
Trabajo tutelado	4	13.5	17.5
Examen de preguntas objetivas	1.25	12	13.25
Examen de preguntas de desarrollo	1.25	12	13.25

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el/la estudiante.
Resolución de problemas	Actividad paralela a la sesión magistral en que del profesorado propone problemas y/o ejercicios relacionados con la materia y el alumnado debe desarrollar las soluciones adecuadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales.
Seminario	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite profundizar o complementar los contenidos de la materia.
Trabajo tutelado	Entrevistas que el alumnado mantiene con el profesorado de la materia para asesoramiento/desarrollo de actividades de la materia y del proceso de aprendizaje.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Trabajo tutelado	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	Este trabajo (T) tratará de aplicar la normativa al análisis y definición de un objeto. La asistencia al seminario y horas de clase programadas para esta tarea, serán obligatorias.	25	A1 A2 A3 A4 A5 C2 D1 D3 D4 D5 D7 D10
	Resultados previstos en la materia: Conocer el proceso de elaboración e interpretación del dibujo de conjunto, lista de piezas y despiece de un mecanismo. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones a mano alzada. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador		

Examen de preguntas objetivas	Se realizarán dos Pruebas de Respuesta Corta (PRC1 y PRC2, cada una con un 25% de la calificación de la asignatura) sobre los contenidos teórico prácticos desarrollados en las sesiones magistrales. La primera prueba comprende la primera mitad de los contenidos y la segunda se corresponde con la segunda mitad.	50	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D5 D7
Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de los sistemas de representación y su aplicación en las actividades de ingeniería.					
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos pruebas de resolución de problemas (RP1 y RP2, cada una con un peso del 12,5% de la calificación total de la materia), mediante dibujo a mano alzada, instrumentos clásicos utilizando un sistema CAD, según el caso.	25	A1 A2 A3 A4 A5	C2	D1 D3 D5 D7 D10
Resultados de previstos en la materia: Saber representar un terreno a partir de una nube de puntos. Conocer el proceso de elaboración e interpretación del dibujo de conjunto, lista de piezas y despiece de un mecanismo. Conocer las técnicas para evaluar la orientación de capas y pliegues utilizando proyección estereográfica. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones a mano alzada. Adquirir las destrezas necesarias para realizar representaciones utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.					

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### Evaluación Continua - Primera Oportunidad

- La evaluación continua se realiza a través de los 5 elementos de evaluación (PRC1, PRC2, RP1, RP2, T) realizados a lo largo del curso y antes de examen final. La materia se supera al obtener en la suma  $S = PRC1 + PRC2 + RP1 + RP2 + T$  una calificación mayor o igual que 5, siempre que se alcance en cada uno de estos elementos de evaluación al menos el 30 % de su valor individual.

- Si resulta S ser menor de 5 puntos, o bien en el caso de no alcanzar el mínimo en alguno o algunos de los PRC1, PRC2, RP1, RP2, el alumno o alumna podrá examinarse de ese elemento o esos elementos de evaluación de su interés en el examen de la fecha oficial.

- En caso de no alcanzar el mínimo en T, RP1 y RP2 pasan a tener un peso del 25 % cada una.

### Evaluación Continua - Segunda Oportunidad

- De no haber alcanzado tras la Evaluación Continua - Primera Oportunidad el mínimo en alguno o algunos de los PRC1, PRC2, RP1, RP2, o bien en el caso de que no se hayan alcanzado los 5 puntos en la suma de todos los elementos de evaluación, el alumno o alumna podrá examinarse del elemento o elementos de evaluación de su interés en el examen final de la fecha oficial de Segunda Oportunidad.

- En caso de no haber alcanzado el mínimo en T, RP1 y RP2 pasan a tener un peso del 25 % cada una.

### Evaluación Global - Primera Oportunidad

- El examen de evaluación global consistirá en una prueba escrita con cuatro partes, en paralelo a las PRC1, PRC2, RP1, RP2 descritas en la sección anterior. Cada una de estas partes vale, en este examen, el 25 % de la nota final.

- La materia se supera al obtener una calificación mayor o igual que 5 al sumar las puntuaciones de las cuatro partes, siempre que se alcance en cada una de ellas al menos el 30 % de su valor individual. Si se obtienen 5 puntos, pero

no se alcanza el mínimo en alguna parte, la nota de la asignatura será 4 puntos.

### **Evaluación Global - Segunda Oportunidad**

- El examen final consistirá en una prueba escrita con cuatro partes, en paralelo a las PRC1, PRC2, RP1, RP2 descritas en la sección anterior. Cada una de estas partes vale, en este examen, el 25 % de la nota final.

- La materia se supera al obtener una calificación mayor o igual que 5 al sumar las puntuaciones de las cuatro partes, siempre que se alcance en cada una de ellas al menos el 30 % de su valor individual. Si se obtienen 5 puntos o más, pero no se alcanza el mínimo en alguna parte, la nota final será 4 puntos.

- De no haber alcanzado tras la Evaluación Global - Primera Oportunidad el mínimo en alguno o algunos de los PRC1, PRC2, RP1, RP2, o bien en el caso de que no se hayan alcanzado los 5 puntos en la suma de todos los elementos de evaluación, el alumno o alumna podrá examinarse del elemento o elementos de evaluación de su interés en el examen final de la fecha oficial de Segunda Oportunidad.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

González Rodríguez, Elena, **Teacher material for course follow-up**,

Guirado Fernández, Juan José, **Iniciación á Expresión Gráfica na Enxeñería, Segunda edición**, Gamesal, 2004

Menéndez Fernández, Guzmán y Palancar Penell, Manuel, **Geometría descriptiva: sistemas de representación: diédrica, cónica, estereográfica**, Minuesa, 1985

Izquierdo Asensi, Fernando, **Ejercicios de Geometría descriptiva II (sistema Acotado)**, Paraninfo, 2009

Ramos Barbero, Basilio y Esteban García Maté, Esteban, **Dibujo Técnico**, AENOR, 2016

Giesecke, Frederick E. et al., **Technical Drawing with Engineering Graphics**, 15 th, Prentice Hall, 2016

David A. Madsen, David P. Madsen, **Engineering drawing & design**, 6 th, Cengage Learning, 2017

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	V09G311V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Vijande López, Javier			
Profesorado	Cabaleiro Álvarez, David Vijande López, Javier			
Correo-e	jvijande@uvigo.es			
Web	<a href="http://clickonphysics.es/">http://clickonphysics.es/</a>			
Descripción general	Física 1 es una materia de formación básica que consta de 6 ECTS y que tiene una función clara de puente que adecúa los conocimientos en Física con los que teóricamente el alumnado accede a la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. Asimismo los contenidos de la materia, equilibrados en cuanto a los aspectos teóricos y prácticos, sirven de enfoque y referente para buena parte de las materias científico-tecnológicas de la Titulación. Alguno de los créditos de la materia abordan contenidos más específicos necesarios para proporcionar una base amplia de conocimientos que permita el desarrollo apropiado en un mundo actual altamente tecnificado, facilitando la adquisición posterior de las necesarias destrezas y habilidades teórico-prácticas relacionadas con las actuaciones profesionales con un enfoque global dentro del campo de las ingenierías y con un enfoque concreto para los titulados de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía. Esta materia tiene como competencia específica la comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y las Ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C4	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica, los Campos y las Ondas.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica, los Campos y las Ondas.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica, los Campos y las Ondas.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10
Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones -problema de la realidad cotidiana en general y en particular a los propios de la Mecánica, los Campos y las ondas	A1	C4	D1
	A2		D3
	A3		D4
	A4		D5
	A5		D10

## Contenidos

Tema	
NOCIONES SOBRE TEORÍA DE CAMPOS	Vectores y operaciones con vectores. Campos escalares y campos vectoriales. Circulación de un vector a lo largo de una línea. Campos vectoriales conservativos. Potencial. Campos centrales. Campos newtonianos. Flujo de un vector a través de una superficie. Teorema de Gauss.
CINEMÁTICA DEL PUNTO	Punto. Trayectoria de un punto. El vector velocidad. El vector aceleración. Estudio de algunos movimientos.
CINEMÁTICA DE LOS SISTEMAS RÍGIDOS	Concepto de sistema rígido. Movimiento de traslación. Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo. Movimiento general. Movimiento relativo.
LEYES DE LA DINÁMICA	Leyes de Newton. Postulado de la relatividad de Galileo. Principio de superposición.
DINÁMICA DEL PUNTO	Momento de la cantidad de Movimiento. Momento de una fuerza. Trabajo y potencia. Energía cinética. Energía potencial. Teorema conservación de la energía
DINÁMICA DE SISTEMAS	Sistemas de puntos. Fuerzas internas y externas. Cantidad de Movimiento. Centro de masas de un sistema. Momento cinético de un sistema de puntos. Energía cinética de un sistema de puntos. Expresión general de la energía de un sistema de puntos. Conservación.
DINÁMICA DEL SÓLIDO RÍGIDO	Introducción. Centro de gravedad. Momento cinético de un sólido rígido en tres dimensiones. Ecuación del Movimiento de un sólido rígido alrededor de un eje fijo. Momento cinético de un sólido rígido en tres dimensiones. Energía cinética de rotación. Cálculo de momentos y productos de inercia. Teorema de Steiner.
ESTÁTICA	Estática del punto. Estática de los sistemas de puntos. Tipos de rozamiento entre sólidos.
MÁQUINAS SIMPLES	Principios, definiciones e clasificaciones. Ventaja mecánica. Palancas, poleas y tornos.
ELASTICIDAD	Elasticidad y plasticidad. Esfuerzo y deformación. Tracción, compresión y cizalladura.
VIBRACIONES	Movimientos periódicos. Movimiento armónico simple. Oscilaciones amortecidas. Oscilaciones forzadas.
MOVIMIENTO ONDULATORIO	Clases de ondas. Ecuación del Movimiento ondulatorio. Energía del Movimiento ondulatorio. Intensidad de onda. Absorción. Principio de Huygens. Reflexión e refracción de ondas. Polarización. Interferencia. Experimento de Young. Concepto de difracción. Ondas estacionarias en una dimensión. Efecto Doppler.

## Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Lección magistral	25	32.5	57.5
Resolución de problemas	10	15	25
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Seminario	2.5	2.5	5
Seminario	2.5	17.5	20
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	8	9
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0.5	4	4.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia. Realización de experiencias de cátedra.
Resolución de problemas	Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la temática de la materia.
Prácticas de laboratorio	Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diversos laboratorios.
Seminario	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado con la función orientar y guiar el proceso de aprendizaje.
Seminario	Trabajo en profundidad sobre un tema. Ampliación y relación de los contenidos dados en las sesiones magistrales.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado. La atención puede ser individual o en grupos reducidos, de acuerdo con el carácter de la atención y tener lugar normalmente en el despacho del/a docente o en el aula si es preciso. En estas actividades el/a docente tiene como función orientar y guiar el proceso de aprendizaje del alumnado y ayudarlo a realizar con éxito el correspondiente trabajo autónomo. El profesorado indica en los primeros días de clase el lugar, día y hora para esa atención personalizada y puede consultarse en el apartado PROFESORADO de la web del centro: <a href="http://minaseenergia.uvigo.es/es/">http://minaseenergia.uvigo.es/es/</a>
Seminario	En sesiones específicas de seminario el profesorado realiza un seguimiento del trabajo de cada grupo aportando el material necesario para su realización cuando el alumnado no lo pueda conseguir. La resolución de dudas se realiza en esas sesiones de seminario y en el horario de tutoría en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son realizadas en grupos bajo la supervisión del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante cada sesión de prácticas de laboratorio y, posteriormente, si el alumnado lo requiere, durante el horario de tutoría individualmente o en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Lección magistral	La resolución de dudas se realiza durante el horario de tutorías individualmente o en grupo. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Los informes de prácticas de laboratorio son realizados individualmente o en grupo siguiendo las indicaciones del profesorado. La resolución de dudas se realiza durante el horario de las prácticas de laboratorio o durante el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas y/o ejercicios	La resolución de dudas se realiza durante las sesiones de seminario y durante el horario de tutoría individualmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) bajo la modalidad de concertación previa.

Resolución de problemas y/o ejercicios La resolución de dudas se realiza individualmente durante el horario de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MooVi,...) baja la modalidad de concertación previa.

<b>Evaluación</b>		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
	Descripción				
Lección magistral	Examen escrito de 12 cuestiones de respuesta corta. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica, los Campos y las Ondas. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica, los Campos y las Ondas. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	35	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Resolución de problemas	Examen escrito de 3 ejercicios. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica, los Campos y las Ondas. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica, los Campos y las Ondas. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica, los Campos y las Ondas. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	35	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Prácticas de laboratorio	Memoria de Laboratorio. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Comprender los aspectos básicos de la Mecánica, los Campos y las Ondas. Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica, los Campos y las Ondas. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica, los Campos y las Ondas. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	15	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10
Seminario	Memoria de Trabajo. RESULTADOS PREVISTOS EN LA MATERIA: Desarrollar soluciones prácticas a fenómenos y situaciones - problema de la realidad cotidiana en general y en particular los propios de la Mecánica, los Campos y las Ondas. Conocer los fundamentos del proceso experimental utilizado cuando se trabaja con la Mecánica, los Campos y las Ondas. Saber evaluar informaciones procedentes de distintas fuentes para formarse una opinión propia que les permita expresarse críticamente sobre problemas científicos y tecnológicos actuales relacionados con la Mecánica, los Campos y las Ondas. Comprender que el conocimiento científico surge de un proceso de elaboración en interacción con la tecnología y unido a las características y necesidades de la Sociedad en cada momento histórico.	15	A1 A2 A3 A4 A5	C4	D1 D3 D4 D5 D10

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Se plantean dos oportunidades de Evaluación Continua (EC):

Primera oportunidad EC (al final del cuatrimestre). Con el fin de facilitar una evaluación continua durante el cuatrimestre se realizarán dos exámenes parciales voluntarios (con contenidos de las sesiones magistrales de Teoría (T) y de las de resolución de ejercicios/Problemas (P)), que si se aprueban liberan los contenidos correspondientes en el examen final escrito de la primera oportunidad EC. Para aprobar estos exámenes parciales voluntarios es necesario obtener una nota mínima de 3,50 en los exámenes escritos (T y P) y una media  $(0.5*(T+P))$  igual o superior a 5. Cada examen parcial voluntario supone el 23.33% (70%/3) de la nota de la materia. Otras Pruebas de Teoría Voluntaria (PVT) semanales y o de Problemas (PVP) mensuales, evaluadas entre 0 y 1 puntos, incrementan la nota final si se alcanza una nota media mínima de 3,50 en los exámenes escritos (T y P). La asistencia a las sesiones de Grupo B (SB) y Grupo C (SC) es obligatoria, por lo que se ponderará en consecuencia la calificación obtenida en la Memoria de Trabajo de Seminario/Proyecto de Física (PF) y en la Memoria de Prácticas de Laboratorio (L) con la correspondiente asistencia. Ambos trabajos pueden incrementar su nota si se realizan las Pruebas Voluntarias de Laboratorio (PVL), evaluadas entre 0 y 1 puntos.

Segunda oportunidad EC (julio). Se mantienen los valores obtenidos previamente en los siguientes evaluables: PVT, PVP, PVL, SB, SC, PF y L. El examen escrito ahora consta de 3 ejercicios y 9 preguntas de respuesta corta y supone en conjunto, como en la primera oportunidad EC, el 70% de la nota final.

En ambas oportunidades de Evaluación Continua, la Nota Final se obtiene mediante la siguiente fórmula:

Nota Final = Nota A + Nota B + Nota C

siendo:

Nota A = [(T + PVT) + (P + PVP)] \* 0,35

Nota B = (L + PVL) \* SB \* 0,15

Nota C = (PF + PVL) \* SC \* 0,15

T1, T2, T3: nota de Teoría de los bloques 1 (Cálculo vectorial, teoría de campos y Cinemática), 2 (Dinámica) y 3 (Estática y movimiento oscilatorio), respectivamente

P1, P2, P3: nota de Problemas de los bloques 1 (Cálculo vectorial, teoría de campos y Cinemática), 2 (Dinámica) y 3 (Estática y movimiento oscilatorio), respectivamente

T: media de las notas de teoría

P: media de las notas de problemas

T + PVT: se añade la nota de las PVT si tanto P como T iguala o supera los 3,50 puntos

P + PVP: se añade la nota de las PVP si tanto P como T iguala o supera los 3,50 puntos

L: nota media de las 6 prácticas de laboratorio

SB: asistencia a las sesiones B (SB = nº de sesiones asistidas/5)

L + PVL: se añade la nota de las PVL si L iguala o supera los 3,50 puntos

PF: nota del Proyecto de Física

SC: asistencia a las sesiones C (SC = nº de sesiones asistidas/3)

PF + PVL: se añade la nota de las PVL se PF iguala o supera los 3,50 puntos

Además de las pruebas voluntarias de teoría, problemas y laboratorio, se podrá proponer una prueba voluntaria adicional de carácter general que consiste en la realización de un curso online de 15 horas de duración programado por la Biblioteca de la Universidad y que se puede realizar a lo largo de un mes aproximadamente. Este curso podrá realizarse siempre que la Biblioteca de la Universidad pueda ofertarlo y el alumnado que consiga un apto $\square$  recibirá un certificado emitido por la Biblioteca computable por 15 horas de trabajo para el reconocimiento de créditos e incrementará hasta en 1 punto adicional la nota final de la materia siempre que ésta sea mayor o igual a 3.50. La calificación de este curso estará ponderada con la participación en todas las actividades obligatorias y voluntarias propuestas en la materia de la siguiente forma:

- La nota final de la materia (Nota A + Nota B + Nota C), después de incrementadas las calificaciones de las pruebas voluntarias de teoría, problemas y laboratorio, en los términos indicados anteriormente, se multiplicará por un índice de participación global (ip\_materia) que contempla la participación (no la calificación obtenida) en cada uno de los tipos de actividades, cuyo valor está comprendido entre 0 y 1:

$ip\_materia = ip\_A + ip\_B + ip\_C$

donde:

1). ip\_A es el índice de participación en actividades relacionadas con las partes evaluadas en la Nota A (realización de las PVT, PVP y examen de la convocatoria) ponderada con el mismo peso que este tipo de actividades (35%):

$$ip\_A = (ip\_PVT + ip\_PVP) * ip\_examen * 0.35$$

2).  $ip\_B$  es el índice de participación en actividades relacionadas con la parte evaluada en la Nota B (realización de las PVL y de los informes de laboratorio, así como la asistencia a las sesiones B) ponderada con el mismo peso que este tipo de actividades (15%):

$$ip\_B = ip\_PVL * ip\_SB * ip\_L * 0.15$$

3).  $ip\_C$  es el índice de participación en actividades relacionadas con la parte evaluada en la Nota C (realización de las PVL y del Proyecto de Física y asistencia a las sesiones C) ponderada con el mismo peso que este tipo de actividades (15%):

$$ip\_C = ip\_PVL * ip\_SC * ip\_PF * 0.15$$

siendo:

$ip\_PVT$  el índice de participación en la realización de las PVT: número de pruebas realizadas dividido entre el número de pruebas propuestas (entre 11 y 12 según la marcha del curso);

$ip\_PVP$  el índice de participación en la realización de las PVP: número de pruebas realizadas dividido entre el número de pruebas propuestas (3);

$ip\_PVL$  el índice de participación en la realización de las PVL: número de pruebas realizadas dividido entre el número de pruebas propuestas (4 según la disponibilidad de tiempo);

$ip\_L$  el índice de participación en la realización de los informes de laboratorio: número de informes entregados dividido entre el número de prácticas propuestas (6);

$ip\_PF$  el índice de participación en la realización del Proyecto de Física: 1 si es entregado y 0 en caso contrario;

$ip\_SB$  el índice de participación en las sesiones B, es decir la asistencia a las sesiones B indicada anteriormente (SB): número de sesiones asistidas dividido entre el número de sesiones programadas (5);

$ip\_SC$  el índice de participación en las sesiones C, es decir la asistencia a las sesiones C indicada anteriormente (SC): número de sesiones asistidas dividido entre el número de sesiones programadas (3);

$ip\_examen$  el índice de participación en el examen final de la convocatoria: 1 en caso de presentarse y 0 en caso de no presentarse.

Finalmente, si la nota final (Nota A + Nota B + Nota C) iguala o supera el valor de 3.50, se incrementa ésta con la nota obtenida en el curso de Biblioteca, evaluada sobre 1 punto y multiplicada por el índice de participación global en la materia:

$$\text{Nota Final} = (\text{Nota A} + \text{Nota B} + \text{Nota C}) + \text{Nota Biblio} * ip\_materia$$

El alumnado dispone en la Telemateria de MooVi de un simulador de cálculo de calificaciones.

### **Evaluación Global (EG):**

Aquel alumnado que no pueda cumplir con el método de Evaluación Continua (EC) descrito podrá acogerse en plazo a una evaluación única global, entendiéndose por tal la que se realiza en un solo acto académico, la cual podrá incluir cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que el estudiantado ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la presente Guía Docente

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Sears F.W., Zemansky M.W., Young H.D., Freedman R.A., **Física universitaria**, 12, Pearson Educación, 2009

Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Mazurek, D.F., **Mecánica vectorial para ingenieros**, 10, McGraw-Hill, 2013

---

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Burbano de Ercilla S., Burbano García E., García Muñoz C., **Problemas de Física**, 27, Mira Editores, 2006

Bauer W., Westfall G., **Física para ingeniería y ciencias**, 2, McGraw-Hill, 2014

De Juana Sardón, J.M., **Física General**, 2, Pearson Prentice Hall, 2007

Tipler P.A., **Física para las ciencias y la tecnología**, 6, Reverté, 2010

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Física: Física II/V09G311V01107

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

---

**Otros comentarios**

---

Se recomiendan los siguientes conocimientos previos: Conocimientos básicos de algebra trigonométrica, compleja y vectorial, así como de cálculo diferencial e integral de funciones de variable real.

Se recomienda consultar la página de Proyectos de Física para el seguimiento de nuestra materia Física 1, a utilizar como herramienta de aprendizaje autorregulado o en actividades de Aprendizaje Basado en Proyectos:

<http://www.clickonphysics.es/cms/>

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Álgebra lineal</b>				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V09G311V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo principal de esta materia es que el alumnado adquiera competencias en cálculo vectorial y matricial y algunas de sus aplicaciones, como formas cuadráticas, sistemas de ecuaciones lineales, espacios vectoriales y diagonalización.			

### **Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

### **Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Adquirir dominio de las técnicas básicas del álgebra lineal y del cálculo matricial que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		

Manejar las operaciones básicas del cálculo matricial.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Conocer las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Manejar algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, clasificaciones de formas cuadráticas.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Conocer los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10

## Contenidos

Tema	
Preliminares	Estructura de cuerpo. Números complejos. Vectores y producto escalar.
Matrices y determinantes	Operaciones con matrices. Trasposición de matrices. Forma escalonada y rango de una matriz. Cálculo de la matriz inversa. Determinantes. Formas cuadráticas.
Sistemas de ecuaciones lineales	Expresión matricial. Conjuntos de soluciones. Método de Gauss. Mínimos cuadrados. Ajuste.
Espacios vectoriales y aplicaciones lineales	Espacios y subespacios vectoriales. Independencia lineal. Bases y dimensión. Bases ortonormales. Aplicaciones lineales. Transformaciones ortogonales.
Diagonalización y funciones de matrices	Cálculo de autovalores y autovectores. Matrices diagonalizables. Diagonalización ortogonal. Clasificación de formas cuadráticas. Descomposición en valores singulares. Funciones de matrices.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	58.5	88.5
Resolución de problemas	20	39	59
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesorado expondrá los contenidos teóricos de la materia y ejemplos ilustrativos
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios en clase y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas	Se realizarán dos pruebas parciales durante el transcurso del cuatrimestre, con un peso de 30% cada una. Resultados previstos en la materia: Manejar las operaciones básicas del cálculo matricial, conocer los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales, conocer las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar, manejar algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, clasificaciones de formas cuadráticas	60	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen global al final del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: Manejar las operaciones básicas del cálculo matricial, conocer los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales, conocer las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar, manejar algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, clasificaciones de formas cuadráticas	40	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprovechamiento del alumnado se realizará mediante dos tipos de pruebas:

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Dos pruebas escritas durante el cuatrimestre.

#### EXAMEN FINAL

Un examen final de toda la asignatura en la primera oportunidad (enero) y en la segunda (junio/julio) en las fechas fijadas por la Escuela.

#### MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Habrán dos modalidades de evaluación:

1.- EVALUACIÓN CONTINUA: Cada prueba escrita a mitad de cuatrimestre contará un 30% y el examen final/recuperación contará un 40%.

2.-EVALUACIÓN GLOBAL: El examen final contará un 100%.

Nota: Habrá un único examen final que será el mismo independientemente de la modalidad de evaluación aplicable en cada caso.

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación (continua/global):

El estudiantado tiene derecho a optar por el sistema de evaluación que mejor se adapte a sus circunstancias. En esta asignatura la elección puede realizarse en cualquier momento, incluso después de haber realizado todas las pruebas de evaluación continua.

#### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR DEFECTO

El problema de la elección por el alumnado de una metodología de evaluación u otra se manifiesta más dramáticamente en el caso del alumnado que realizan el examen final y, obteniendo exactamente la misma calificación en él (por ejemplo, un 6), uno aprueba por haber elegido la evaluación global y el otro suspende por haber elegido la evaluación continua y haber obtenido solamente un 4.2 sobre 10 en la media de las dos pruebas de evaluación continua.

Para mitigar esta contradicción de la normativa, en esta asignatura se calcularán para el alumnado dos notas y se asignará a cada uno la más alta de las dos.

#### FÓRMULA COMBINADA DE LA NOTA FINAL DE CURSO

En el espíritu del párrafo anterior, se asignará la nota final de curso para todo el alumnado mediante la siguiente fórmula:

$$NF = \max \{0.6*NEC + 0.4*NEF, NEF + (1/20)*NEC*(10-NEF)\},$$

donde NEC es la media de las dos pruebas de evaluación continua (en el rango 0-10) y NEF es la nota del examen final (también sobre 10).

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

David C. Lay, **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 4, Pearson, 2012

David Poole, **Álgebra lineal. Una introducción moderna**, 3, Cengage Learning, 2011

Gilbert Strang, **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 4, Thomson, 2007

Eduardo Liz, **Apuntes de Álgebra Lineal**, 2020

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Matemáticas: Cálculo I/V09G311V01104

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo I</b>				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V09G311V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Liz Marzán, Eduardo			
Profesorado	Liz Marzán, Eduardo			
Correo-e	eliz@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumnado adquiera el dominio de las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones.			

### Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		
Comprender los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables.	A1	C1	D1
	A2		D4
	A3		D5
	A4		D10
	A5		

Conocer y manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10
Conocer algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10

## Contenidos

Tema	
Preliminares	Intervalos de números reales y valor absoluto. Funciones de una variable real.
Límites y continuidad de funciones de una variable	Límite de una función en un punto. Continuidad. Límites en infinito. Cálculo de límites. Teorema de los valores intermedios y aplicaciones.
Derivación de funciones de una variable	El problema de la tangente. Derivada de una función. Función derivada. Derivadas sucesivas. Propiedades. Derivación implícita. Regla de L'Hopital. Extremos locales de una función. Estudio local de la gráfica de una función. Polinomio de Taylor. Serie de Taylor.
Introducción a las funciones vectoriales	Funciones vectoriales de una variable. Curvas. Campos escalares y vectoriales. Curvas de nivel. Nociones básicas de topología en $\mathbb{R}^n$ .
Continuidad y cálculo diferencial de funciones de varias variables	Límites y continuidad de funciones de varias variables. Derivadas parciales y plano tangente. Diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivación implícita. Vector gradiente y derivadas direccionales. Derivadas parciales de orden superior. Extremos locales y globales de un campo escalar. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	58.5	88.5
Resolución de problemas	20	39	59
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesorado expondrá los contenidos teóricos de la materia y ejemplos ilustrativos
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios en clase y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Lección magistral	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá las dudas del alumnado personalmente. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Se realizarán dos pruebas durante el transcurso del cuatrimestre, con un peso del 30% de la calificación final cada una.  Resultados previstos en la materia: Conocer las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Comprender los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables. Conocer y manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática. Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones. Conocer algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	60	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5 D10	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen global al final del cuatrimestre. Resultados previstos en la materia: Conocer las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Comprender los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables. Conocer y manejar los operadores diferenciales usuales de la física matemática. Manejar las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos y la aproximación local de funciones. Conocer algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	40	A1 A2 A3 A4 A5	C1	D1 D4 D5	

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprovechamiento del alumnado se realizará mediante dos tipos de pruebas:

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Dos pruebas escritas durante el cuatrimestre.

#### EXAMEN FINAL

Un examen final de toda la asignatura en la primera oportunidad (enero) y en la segunda (junio/julio) en las fechas fijadas por la Escuela.

#### MODALIDADES DE EVALUACIÓN

Habrán dos modalidades de evaluación:

1.- EVALUACIÓN CONTINUA: Cada prueba escrita a mitad de cuatrimestre contará un 30% y el examen final/recuperación contará un 40%.

2.-EVALUACIÓN GLOBAL: El examen final contará un 100%.

Nota: Habrá un único examen final que será el mismo independientemente de la modalidad de evaluación aplicable en cada caso.

Procedimiento para la elección de la modalidad de evaluación (continua/global):

El estudiantado tiene derecho a optar por el sistema de evaluación que mejor se adapte a sus circunstancias. En esta asignatura la elección puede realizarse en cualquier momento, incluso después de haber realizado todas las pruebas de evaluación continua.

#### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN POR DEFECTO

El problema de la elección por el alumnado de una metodología de evaluación u otra se manifiesta más dramáticamente en el caso del alumnado que realizan el examen final y, obteniendo exactamente la misma calificación en él (por ejemplo, un

6), uno aprueba por haber elegido la evaluación global y el otro suspende por haber elegido la evaluación continua y haber obtenido solamente un 4.2 sobre 10 en la media de las dos pruebas de evaluación continua.

Para mitigar esta contradicción de la normativa, en esta asignatura se calcularán para el alumnado dos notas y se asignará a cada uno la más alta de las dos.

#### FÓRMULA COMBINADA DE LA NOTA FINAL DE CURSO

En el espíritu del párrafo anterior, se asignará la nota final de curso para todo el alumnado mediante la siguiente fórmula:

$$NF = \max \{0.6*NEC + 0.4*NEF, NEF + (1/20)*NEC*(10-NEF)\},$$

donde NEC es la media de las dos pruebas de evaluación continua (en el rango 0-10) y NEF es la nota del examen final (también sobre 10).

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Marsden, Jerrold y Tromba, Anthony, **Cálculo vectorial**, 5ª edición, Pearson, 2004

Stewart, James, **Cálculo. Conceptos y contextos**, 4ª edición, Thomson, 2010

Rogawski, Jon, **Cálculo: varias variables**, 2ª edición, Reverte, 2012

##### **Bibliografía Complementaria**

Larson, Ron y Edwards, Bruce, **Cálculo I**, 9ª edición, McGraw Hill, 2010

Larson, Ron y Edwards, Bruce, **Cálculo II**, 9ª edición, McGraw Hill, 2010

Eduardo Liz, **Apuntes de cálculo diferencial en una y varias variables reales**, 2020

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G311V01103

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Química**

Asignatura	Química			
Código	V09G311V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Álvarez Álvarez, María Salomé			
Profesorado	Álvarez Álvarez, María Salomé Deive Herva, Francisco Javier Vecino Bello, Xanel Yañez Diaz, Maria Remedios			
Correo-e	msaa@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	La materia proporciona a estudiantes de primer curso de ingeniería las bases de la Química que serán útiles en el desarrollo de su futura profesión. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
C22	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

## Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de la Química	A1 A5	C22	D5
Comprender que el conocimiento científico interacciona con la tecnología, según las características y necesidades de la sociedad en cada momento	A3	B1 B2	D3 D4 D5 D10
Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la Química	A2 A4	B1 B2	C22

## Contenidos

Tema	
Tema 1. Estructura atómica, enlace químico y estados de la materia	1. Número atómico, masa atómica, isótopos. Configuración electrónica. Principio de Exclusión de Pauli, Principio de Aufbau, Regla de Hund, Tabla periódica de los elementos 2. Enlaces inter e intramoleculares 3. Estados de la materia
Tema 2. Equilibrio químico y termodinámico en la ingeniería	1. Equilibrio químico 2. Entalpía, entropía y energía libre 3. Constante de equilibrio 4. Principio de Le Chatelier
Tema 3. Equilibrio ácido-base en la ingeniería	1. Definición de ácido y base. Teoría de Brønsted y Lowry 2. Ácidos y bases fuertes y débiles. Concepto de pH 3. Mezclas de ácidos y bases. Disoluciones reguladoras 4. Hidrólisis.
Tema 4. Equilibrio de solubilidad en la ingeniería	1. Solubilidad y producto de solubilidad 2. Precipitación y precipitación fraccionada 3. Solubilidad en presencia de ión común 4. Solubilidad en presencia de reacciones paralelas ácido-base
Tema 5. Procesos electroquímicos	1. Semirreacciones y reacciones redox 2. Potencial de reducción estándar y constante de equilibrio 3. Ecuación de Nernst
Tema 6. Cinética química en la ingeniería	1. Velocidad de reacción y ecuación cinética 2. Ecuaciones de velocidad integrada. Tiempo de vida media 3. Factores que modifican la velocidad de reacción. Catalizadores.
Tema 7. Procesos industriales de química orgánica	1. Petroquímica. Fundamentos de una refinería 2. Biocombustibles

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	40	65
Resolución de problemas	9	40.5	49.5
Prácticas de laboratorio	10	5	15
Estudio de casos	6	12	18
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Autoevaluación	0.5	0	0.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los conceptos más relevantes de cada tema de la asignatura desde el punto de vista de la ingeniería
Resolución de problemas	El/la docente propone al alumnado una serie de problemas que se resolverán en el aula. Además se incluirán otros ejercicios para resolver de forma autónoma
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de laboratorio donde el alumnado reforzará de forma empírica los principales conceptos tratados en las clases magistrales y de resolución de problemas
Estudio de casos	El alumnado desarrollará diferentes casos prácticos donde comprueben la utilidad real de los conceptos teóricos tratados en las clases magistrales

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Lección magistral	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el docente cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el alumnado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa
Resolución de problemas	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el docente cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el alumnado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa
Prácticas de laboratorio	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el docente cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el alumnado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa
Estudio de casos	Durante las horas de tutoría el alumnado individualmente o en grupos, puede consultar con el docente cualquier duda planteada sobre la materia. Asimismo, el alumnado también podrán hacer consultas a través de los medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	El alumnado entregará las respuestas a las cuestiones planteadas en cada práctica. El alumnado deberá ser capaz de organizar, planificar y desarrollar trabajo en equipo, aceptando las responsabilidades propias del trabajo multilingüe y multidisciplinar. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la Química Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la Química	10	A3	C22	D3	D4 D10
Estudio de casos	Los casos prácticos se desarrollarán en grupo y el estudiantado deberá entregar los casos una semana después de acabar la sesión guiada por el profesorado. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la Química Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la Química	10	A4 A5	B2	C22	D4
Examen de preguntas objetivas	Se realizará una prueba global de respuestas cortas para la evaluación de las competencias adquiridas en la materia. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la Química Saber evaluar la información procedente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia que le permita expresarse críticamente sobre problemas tecnológicos relacionados con la Química	20	A1 A2	B1 B2	C22	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se plantea al alumnado una serie de problemas donde se aplicarán los conceptos teóricos tratados durante el desarrollo de la asignatura Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la Química Comprender que el conocimiento científico interacciona con la tecnología, según las características y necesidades de la sociedad en cada momento	20	A4 A5	B1 B2	C22	D5
Autoevaluación	Al finalizar cada bloque de temas el profesor realizará pruebas escritas donde el alumnado podrá analizar el grado de consecución de los objetivos parciales. Resultados previstos en la materia: Comprender los aspectos básicos de la Química	40	A5			D5

## Otros comentarios sobre la Evaluación

1.- Consideraciones sobre la evaluación continua:

El alumnado podrá renunciar al sistema de evaluación continua en el plazo fijado el día de presentación de la asignatura. Se debe sacar un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de los puntos evaluados.

2.- Consideraciones sobre la segunda oportunidad:

La calificación se basará únicamente en la evaluación de un examen final, donde se podrán incluir preguntas correspondientes a las prácticas de laboratorio y a los casos prácticos. Para superar la asignatura será necesario alcanzar una calificación superior a 5 puntos sobre 10.

3.- Consideraciones sobre la evaluación global. El alumnado deberá alcanzar un mínimo del 50% de la nota máxima para superar la asignatura en todas las metodologías de evaluación consideradas (prácticas de laboratorio, estudio de casos, pruebas de autoevaluación y examen de preguntas objetivas y resolución de problemas). Aquellos/as estudiantes que hayan renunciado a la evaluación continua deberán realizar un único examen en la fecha establecida oficialmente en el calendario de la EME donde se evaluarán los contenidos tratados en todas las metodologías mencionadas.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

R.H. Petrucci y col., **Química General**, Prentice Hall, 2017

R. Chang, **Química**, McGraw Hill, 2013

M.R. Fernández y J.A. Fidalgo, **1000 Problemas de Química General**, Everest, 1997

#### **Bibliografía Complementaria**

L.S. Brown y T.A. Hollme, **Chemistry for engineering students**, Brooks Cole Cengage Learning, 2018

M.A. Ramos Carpio, **Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica**, UPM, 1997

---

### **Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Empresa: Dirección y gestión**

Asignatura	Empresa: Dirección y gestión			
Código	V09G311V01106			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Urgal González, Begoña			
Profesorado	Urgal González, Begoña			
Correo-e	burgal@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://moovi.uvigo.gal/">http://https://moovi.uvigo.gal/</a>			
Descripción general	Todo lo que el alumnado debe saber acerca de los Fundamentos de empresa de cara a la vida real.			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer qué es la empresa, qué clases de empresas existen y cuáles son sus objetivos.	A1	C6	D4
	A2		D5
	A3		D10
	A4		
	A5		

Adquirir técnicas para realizar un análisis de la empresa y de su entorno.	A4 A5		D1 D3 D4 D7 D10
Conocer los conceptos fundamentales de la organización y gestión de empresas.	A3	C6	D3 D5
Dominar las principales técnicas disponibles en la actualidad para el análisis y las decisiones en el ámbito de las operaciones.	A2 A4 A5	C6	D5 D7
Comprender la estructura económico-financiera de la empresa y el concepto de equilibrio económico-financiero.	A3	C6	D3 D5
Conocer las principales fuentes de financiación de la empresa y aplicar criterios de selección de inversiones.	A3	C6	D3 D5 D7
Conocer el papel de la empresa en el ámbito de la actividad económica.	A2 A3 A4	C6	D1 D3 D4 D7 D10
Adquirir habilidades sobre los procesos que afectan a la gestión empresarial.	A4	C6	D1 D4 D5 D7 D10

## Contenidos

### Tema

Tema 1: La Empresa	El concepto de empresa. La empresa como sistema. Los subsistemas de la empresa. La figura del empresario. Empresa y entorno. Los objetivos de la empresa. Formas y clases de empresas.
Tema 2 El Sistema de financiación	La función financiera. El análisis económico-financiero de la empresa. Equilibrio económico-financiero. Análisis del Balance de Situación. Fuentes de financiación de la empresa. Ratios.
Tema 3: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES: LA PROGRAMACIÓN LINEAL	Introducción. Solución de problemas de P.L. Método Gráfico. Teoría del método simplex. Solución de problemas mediante el método simplex. Casos especiales. Método de penalización. Solución de problemas mediante el método de penalización. Casos especiales.
Tema 4: EL SISTEMA FINANCIERO	Introducción al sistema financiero. Interés y descuento. Rentas. Operaciones bancarias de pasivo. Operaciones bancarias de activo. Productos financieros.
Tema 5: LA INVERSIÓN EN LA EMPRESA	Concepto de Inversión Tipos de Inversión Métodos de Selección de Inversiones

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	27.5	42.5
Resolución de problemas	35	70	105
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiantado
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumnado debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Lección magistral	Exposición por parte del Profesorado de contenidos sobre la materia de una manera más específica. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi) bajo la modalidad de concertación previa
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Resolución de problemas y/o ejercicios	Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi,...) bajo la modalidad de concertación previa.

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Se evalúan los contenidos teóricos impartidos en aula.  Se evalúan todos los resultados de previstos en la materia	10	A1	C6	D1
			A2		D3
			A3		D4
			A4		D5
			A5		D7
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará la resolución de casos prácticos o problemas basados en la teoría.  Se evalúan todos los resultados de previstos en la materia	90	A1	C6	D1
			A2		D3
			A3		D4
			A4		D5
			A5		D7
					D10

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### 1. EVALUACIÓN CONTINUA

La calificación final en el sistema de evaluación continua se determinará mediante las siguientes pruebas y actividades:

- Dos pruebas parciales planificadas y desarrolladas a lo largo del periodo formativo, tanto en clases teóricas como prácticas. Cada una de ellas tendrá un peso del 30% en la calificación final de la asignatura.
- Examen final. Éste tendrá lugar en la fecha establecida por el Centro en la planificación académica y supondrá el 40% de la calificación final de la asignatura.

#### 2. EVALUACIÓN GLOBAL

Para el alumnado que opte por este sistema de evaluación, la calificación final se obtendrá en una prueba global que se realizará en la fecha establecida por el Centro en la planificación académica. Este examen dará la posibilidad de obtener el 100% de la calificación.

#### 3. SEGUNDA OPORTUNIDAD

En esta oportunidad, se aplicarán los criterios de evaluación establecidos en los apartados anteriores en función del sistema de evaluación elegido por el alumnado.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>







