



Escuela de Ingeniería de Minas y Energía

Presentación

La ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE MINAS oferta para el curso académico 2016-2017 grados y másters totalmente adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior:

GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde la generación de energía hasta sus distintas aplicaciones, suministrando, además, la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

El Grado en INGENIERÍA DE LA ENERGÍA por la Universidade de Vigo **no capacita para una profesión regulada** y pretende la formación de ingenieros graduados para su incorporación a los diferentes sectores de la industria de la energía, desde la producción, pasando por la transformación hasta su uso y gestión. Por ello se han definido dos intensificaciones:

- Mención en Tecnologías Energéticas, que pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales que van a ejercer en el área de la ingeniería de los procesos energéticos desde las fuentes de energía y su generación para sus distintas aplicaciones.
- Mención de Eficiencia Energética que pretende suministrar la formación precisa para desarrollar tecnologías y sistemas eficientes y sostenibles.

GRADO EN INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS

Este grado pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales[]) y energéticos (petróleo, gas natural, []) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable.

El Grado en INGENIERÍA DE LOS RECURSOS MINEROS Y ENERGÉTICOS por la Universidad de Vigo tiene como objetivo general proporcionar a los graduados/as **la formación y las competencias necesarias que les habiliten para el ejercicio de la profesión regulada por ley de INGENIERO TÉCNICO DE MINAS** en 3 de las 5 tecnologías específicas propias de la profesión. Por ello se han planteado tres Intensificaciones:

- Mención en []Explotación de Minas[]
- Mención en []Ingeniería de Materiales[]
- Mención en []Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos[]

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS

Este Máster pretende suministrar la formación adecuada y de alto nivel a los futuros profesionales para la exploración, investigación, explotación, beneficio, elaboración, transformación y utilización de los recursos mineros (rocas y minerales, aguas subterráneas, aguas mineras y termales[]) y energéticos (petróleo, gas natural, []) en la Tierra y otros recursos geológicos, como el espacio subterráneo, actividades todas ellas que han de llevarse a cabo de forma segura, rentable y ambientalmente aceptable. El Máster Universitario en Ingeniería de Minas por la Universidad de Vigo **habilita para la profesión regulada de Ingeniero/a de Minas**.

MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN GEOINFORMÁTICA

El Máster Interuniversitario en Geoinformática por las Universidades de Vigo y Coruña nace como un título de alta especialización para formar profesionales orientados al mercado de la industria geoespacial. La industria geoespacial es uno de los sectores que más rápidamente ha crecido en los últimos años debido a las diferentes aplicaciones relacionadas con los sistemas de posicionamiento global, sistemas de información geográfica, dispositivos móviles o teledetección satelital.

Equipo Directivo y Coordinación

EQUIPO DIRECTIVO:

Directora

Natalia Caparrini Marín (directorminas@uvigo.es)

Subdirector Programas de Intercambio y RRII

Higinio González Jorge (oriminas@uvigo.es)

Subdirector de Infraestructuras y AAEE

David Patiño Vilas (infraestructurasminas@uvigo.es)

Subdirectora Jefa de Estudios

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

Secretaria

Ángeles Saavedra González (secretariaminas@uvigo.es)

COORDINACIÓN:

El Procedimiento de Coordinación Docente de la ETSI de Minas 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: David Patiño Vilas patinho@uvigo.es

GRADO IRME: Maria Araujo Fernandez maraujo@uvigo.es

MÁSTER UIM: Elena Alonso Prieto ealonso@uvigo.es

MÁSTER GI: Higinio González Jorge higiniog@uvigo.es

PAT: Itziar Goicoechea Castaño igoicoechea@uvigo.es

1º CURSO GRADOS: Elena Gonzalez Rodriguez elena@uvigo.es

2º CURSO GRADOS: Eduardo Giráldez Pérez egiraldez@uvigo.es

3º e 4º CURSO GRADO IE: Pablo Eguía Oller peguia@uvigo.es

3º e 4º CURSO GRADO IRME: Fernando García Bastante bastante@uvigo.es

1º e 2ª CURSO MÁSTER UIM: Teresa Rivas Brea trivas@uvigo.es

PRÁCTICAS EXTERNAS: Javier Taboada Castro jtaboada@uvigo.es

DIFUSIÓN: Marta Cabeza Simó mcabeza@uvigo.es

CALIDADE: Ángeles Saavedra González saavedra@uvigo.es

Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos

Asignaturas

Curso 4

| Código | Nombre | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|---|--------------|------------|
| V09G310V01701 | SIG y ordenación del territorio | 1c | 6 |
| V09G310V01702 | Voladuras | 1c | 6 |
| V09G310V01703 | Explotación sostenible de recursos mineros II | 1c | 6 |
| V09G310V01704 | Obras subterráneas | 1c | 6 |
| V09G310V01705 | Construcción y movimiento de tierras | 1c | 6 |
| V09G310V01802 | Proyectos | 2c | 6 |
| V09G310V01803 | Tratamiento de corrientes y efluentes | 2c | 6 |
| V09G310V01804 | Geofísica, geoquímica y geotermia | 2c | 6 |
| V09G310V01991 | Trabajo de Fin de Grado | 2c | 12 |

DATOS IDENTIFICATIVOS**SIG y ordenación del territorio**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | SIG y ordenación del territorio | | | |
| Código | V09G310V01701 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 4 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano Inglés | | | |
| Departamento | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente | | | |
| Coordinador/a | | | | |
| Profesorado | González Jorge, Higinio Martínez Sánchez, Joaquín | | | |
| Correo-e | | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | Sistemas de Información Geográfica. | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| 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 CIN7306/2009, 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| B8 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. |
| C27 | Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística. |
| 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. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|--|-----|----------------------------|
| Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |
| Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |
| Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |
| Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |
| Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |
| Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |

Contenidos

Tema

Concepto de ordenación del territorio. La necesidad de la ordenación del territorio

Marco legal e institucional de la ordenación del territorio

La ordenación del territorio y su relación con el medio ambiente

Ordenación del territorio y minería sostenible

Métodos y procesos del análisis territorial.

Factores climáticos y atmosféricos. El medio físico.

Planificación y gestión territorial. Planificación urbanística integral. Etapas.

Modelos de planificación. Evaluación de alternativas.

Los sistemas de información geográfica en la ordenación del territorio.

Geoprocesos SIG

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 27.5 | 50 | 77.5 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 25 | 47.5 | 72.5 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--|-------------------------|
| Sesión magistral | Sesión teórica en clase |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Resolución de problemas |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|-----------------------------------|
| Sesión magistral | Atención telemática y en tutorías |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Atención telemática y en tutorías |

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|---|--------------|--|-----|----------------------------|
| Sesión magistral | Examen teórico. Resultados de aprendizaje: Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial. Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación. Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG. Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras. Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio. | 50 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Examen de problemas. Resultados de aprendizaje: Relacionar y diferenciar los distintos procesos con implicaciones territoriales. Conocer y entender las distintas fases del proceso de planificación territorial. Conocer y aplicar los distintos modelos de planificación. Ser capaz de realizar y utilizar una cartografía de localización óptima de usos o actividades mediante SIG. Conocer la problemática territorial específica de determinadas áreas de especial interés y mineras. Adquirir los conocimientos básicos en el campo normativo de la ordenación del territorio. | 50 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C27 | D1 D3 D4 D5 D7 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación:

Examen escrito que integra contenidos teóricos y prácticos de la asignatura.

En la convocatoria extraordinaria se aplicará el mismo sistema de evaluación que en la convocatoria ordinaria.

Calendario de exámenes:

Primer periodo: 19/12/2017

Extraordinaria: 25/06/2018

Fin de carrera: 08/09/2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bolstad, P., **GIS Fundamentals**, 5, Eider Press, 2008

Garrard, C., **Geoprocessing with Python**, 1, Manning, 2016

Bahgat, K., **Python Geospatial Development Essentials**, 1, Packt Publishing, 2105

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geomática/V09G310V01401

Cartografía temática y teledetección/V09G310V01514

Gestión de obras y replanteos/V09G310V01601

DATOS IDENTIFICATIVOS**Voladuras**

| | | | | |
|------------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Voladuras | | | |
| Código | V09G310V01702 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 4 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente | | | |
| Coordinador/a | García Bastante, Fernando María | | | |
| Profesorado | García Bastante, Fernando María Giráldez Pérez, Eduardo | | | |
| Correo-e | bastante@uvigo.es | | | |
| Web | http://webs.uvigo.es/bastante/index.php/bibliografia/1-explosivos | | | |
| Descripción general | Asignatura sobre la ingeniería de los explosivos general | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| 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 CIN7306/2009, 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| B8 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. |
| C26 | Manejo, transporte y distribución de explosivos. |
| 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. |
| 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. |
| D6 | Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| 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. |
| D9 | Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|---------------------------------------|-----|----------------------------|
| Debe ser capaz de: Explicar las características de las diferentes familias de explosivos, sus usos y su presentación comercial. Explicar el funcionamiento de los accesorios de voladura y sus aplicaciones. | B1 B2 | C26 | D1 D3 D5 D6 |
| Debe ser capaz de: Explicar los diferentes mecanismos de fragmentación de la roca por acción del explosivo. | B1 B3 | C26 | D3 |
| Debe estar capacitado para el diseño de voladuras a cielo abierto y en túnel: las técnicas de cálculo, los esquemas de perforación, las secuencias de encendido, los criterios de diseño y el cálculo de los costes. | B1 B2 B3 B4 B6 B7 | C26 | D1 D3 D7 |
| Debe estar capacitado para la estimación, valoración y control de los resultados de la voladura, y de las afecciones que pudieran ocasionar la misma: fragmentación, proyección y vibraciones. | B1 B2 B3 B5 B7 | | D3 D7 D9 |
| Debe aprender las fuentes de la reglamentación existente en materia de explosivos. Debe memorizar los aspectos más importantes referentes a la seguridad en el uso, manejo y transporte de explosivos. Debe adquirir de una visión de la fragmentación de la roca mediante voladura como un proceso más de los que integra el laboreo de minas, y que, como tal, sus objetivos no son independientes del resto de dichos procesos. | B1 B2 B8 | C26 | D5 D6 D9 D7 D9 |

Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| Minería y explosivos | El interés de los explosivos en minería. Los costes y el grado de fragmentación |
| Explosivos y Sistemas de Iniciación | Conceptos básicos Ensayos de Caracterización Explosivos Sistemas de Iniciación |
| Diseño de Voladuras | Mecanismos de Fragmentación Diseño de Voladuras a Cielo Abierto Diseño de Voladuras en Túnel Técnicas de Contorno Otras Voladuras Resultados de la Voladura Los Costes de Fragmentación |
| Normativa Referente a los Explosivos Industriales | Introducción Reglamento de Explosivos Real Decreto sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y ADR R. G. N. B. de Seguridad Minera: Capítulo X. Explosivos |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 10 | 20 | 30 |
| Presentaciones/exposiciones | 2.5 | 5 | 7.5 |
| Tutoría en grupo | 2.5 | 2.5 | 5 |
| Prácticas en aulas de informática | 15 | 15 | 30 |
| Sesión magistral | 20 | 30 | 50 |
| Otras | 2.5 | 25 | 27.5 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor resolverá y planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. |
| Presentaciones/exposiciones | El alumnado expondrá oralmente los trabajos que se le asignen en la asignatura |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Tutoría en grupo | El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios o en las prácticas TIC. |
| Prácticas en aulas de informática | El profesor expondrá y propondrá al alumnado problemas relativos al cálculo de voladuras para su resolución con el apoyo del ordenador. |
| Sesión magistral | Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor. |

Atención personalizada

Metodologías Descripción

| | |
|------------------|--|
| Tutoría en grupo | El alumnado expondrá las dudas relacionadas con los contenidos teórico prácticos de la asignatura, especialmente las relacionadas con la resolución de los ejercicios y trabajos planteados. |
|------------------|--|

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|-----------------------------------|---|--------------|---------------------------------------|-----|----|
| Presentaciones/exposiciones | Se valorará la calidad en la exposición y presentación de los trabajos así como su contenido. Resultados de aprendizaje: dado que el trabajo puede cubrir cualquier temática afín a la materia se incluyen todos los resultados esperados expuestos en el epígrafe correspondiente. | 5 | B1 | C26 | D1 |
| | | | B2 | | D3 |
| | | | B3 | | D5 |
| | | | B5 | | D6 |
| | | | B7 | | D7 |
| | | | B8 | | D9 |
| Prácticas en aulas de informática | Se valorará la correcta implementación de la resolución de los ejercicios planteados así como su presentación. Resultados de aprendizaje: Diseño de voladuras a cielo abierto y en túnel: las técnicas de cálculo, los esquemas de perforación, las secuencias de encendido y el cálculo de los costes. Estimación, valoración y control de los resultados de la voladura, y de las afecciones que pudieran ocasionar la misma: fragmentación, proyección y vibraciones | 10 | B1 | | D1 |
| | | | B2 | | D3 |
| | | | B3 | | D6 |
| | | | B7 | | D7 |
| Otras | Examen escrito que puede incluir preguntas con respuesta tanto breve como de desarrollo así como algún caso práctico. Se valorará la completitud, exactitud, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. Resultados de aprendizaje: La prueba incluye materia sobre todos los resultados esperables de la asignatura, que de forma sintética son: Familias de explosivos y sistemas de iniciación. Mecanismos de fragmentación. Diseño de voladuras y control de resultados. Reglamentación. | 85 | B1 | C26 | D1 |
| | | | B2 | | D6 |
| | | | B3 | | |
| | | | B4 | | |
| | | | B5 | | |
| | | | B6 | | |
| | | | B7 | | |
| | | | B8 | | |

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua requiere de asistencia continua a clase, aceptándose únicamente las faltas debidamente justificadas.

En caso de optar a la evaluación continua el alumnado:

Deberá entregar un informe recopilatorio de los casos planteados para las prácticas de informática.

Realizará una presentación en grupo de un trabajo relativo a la materia impartida en la asignatura.

Para aprobar la asignatura es requisito necesario obtener, en el examen final, una puntuación mínima del 40% en la parte teórica

y otro tanto en la parte práctica.

En la convocatoria extraordinaria de Julio, la materia se evaluará a través de un examen único, en el cual la parte teórica supondrá un 60% de la nota y la resolución de problemas y ejercicios el 40% restante. Para aprobar la materia es requisito necesario obtener una puntuación mínima del 40% en la parte teórica (sobre 60%), y de un 40% en la parte de ejercicios (sobre 40%).

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 14/9/2017- Convocatoria ordinaria 1º periodo: 19/01/2018- Convocatoria extraordinaria Julio: 19/06/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Sanchidrián J. y Muñiz, E., **Curso de tecnología de explosivos**, Fundación Gómez Pardo, 2000

Ministerio de Industria y Energía, **Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (RD 863/1985)**, 1985

Bibliografía Complementaria

Persson P., Holmberg R. y Lee J., **Rock Blasting and Explosives Engineering**, CRC Press, 1993

Hustrulid, W., **Blasting principles for open pit mining. Vol 1. General Design Concepts**, CRC Press, 2005

International Society of Explosives Engineers, **Blasters' Handbook**, 18ª ed., ISEE, 2014

Zhang, Zong-Xian, **Rock fracture and blasting: Theory and applications**, Butterworth-Heinemann, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Seguridad y salud/V09G310V01403

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Otros comentarios

Es imperativo para cursar esta asignatura el conocimiento previo que sobre explosivos se imparte en la asignatura: Explotación sostenible de los recursos mineros I.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Explotación sostenible de recursos mineros II**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Explotación sostenible de recursos mineros II | | | |
| Código | V09G310V01703 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 4 | 1c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | | | | |
| Departamento | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente | | | |
| Coordinador/a | Delgado Marzo, Fernando | | | |
| Profesorado | Delgado Marzo, Fernando | | | |
| Correo-e | fernandodm@gmail.com | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | Explotación sostenible de recursos mineros | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| 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 CIN7306/2009, 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| C23 | Extracción de materias primas de origen mineral. |
| 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. |
| D2 | Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. |
| 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. |
| 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. |
| D6 | Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| D8 | Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|---|---------------------------------------|----------|
| Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea. | C23 | D1 |
| Conocer el ciclo de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones del ciclo de producción en minería subterránea. | B4 B6 | |
| Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y obras subterráneas. | B1 B2 | D6 D8 |
| Interpretar y elaborar planos de labores de minas subterráneas sencillas. | B5 | D1 D2 |
| Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. | B3 | C23 |
| Conocer el campo de aplicación, limitaciones y ventajas. | B7 | |
| Seleccionar los equipos de producción para sistemas de explotación convencionales | | D3 |
| Conocer la composición de la atmósfera en las obras subterráneas, conocer los valores límite de concentración e identificar las diferentes fuentes de emisión de gases. | B6 | D5 |
| Dimensionar redes de ventilación para casos sencillo. Seleccionar ventiladores. | B1 B3 | D3 |

Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| Naturaleza y ámbito de la minería subterránea | Naturaleza y ámbito de la minería subterránea. Preparación general de una mina. Labores de infraestructura, de preparación y de arranque. Terminología empleada en minería subterránea: labores y operaciones. Instalaciones en el exterior de una mina subterránea. Implantación minera. Algunas consideraciones al respecto de distribución de tensiones alrededor de excavaciones. Campo de influencia de una excavación. Respuesta del macizo rocoso durante la actividad de los frentes de producción. Formas de controlar los huecos mineros. Clasificación de los métodos de explotación por minería subterránea. Métodos con sostenimiento natural. Métodos con sostenimiento artificial. Métodos con hundimiento. Ciclo minero de producción y auxiliar en minería subterránea. Equipos. |
| Métodos de explotación con sostenimiento natural | Aspectos generales sobre los métodos con sostenimiento natural. Cámaras y pilares. Diseño explotaciones con métodos analíticos. Teoría del área atribuida. Cámaras y pilares. Campo de aplicación, variantes, ventajas, limitaciones. ciclo de producción y ciclo auxiliar. Cámaras vacías con arranque desde subniveles. Campo de aplicación, geometría del método, arranque con barrenos en paralelo y en abanico, ventajas y limitaciones. Cámaras vacías con grandes barrenos. Cámaras vacías con voladura con cargas esféricas (VCR). |
| Métodos de explotación con sostenimiento artificial | Generalidades sobre los métodos de explotación con relleno. Mecanismos de comportamiento del relleno. Análisis de las tensiones alrededor de una cámara con corte y relleno. Campo de aplicación de los métodos con corte y relleno. Método de explotación por corte y relleno ascendente. Campo de aplicación y características del método. Método de explotación por corte y relleno descendente. Campo de aplicación y características del método. Tipos de relleno y propiedades. Parámetros preliminares de la operación de relleno. |
| Métodos de explotación con hundimiento | Método de explotación por tajo largo. Aspectos mecanismos básicos de hundimiento y distribución de tensiones alrededor del tajo. Gestión de galerías que acompañan al tajo. Ciclo de producción: mecanización integral. Arranque: rozadoras y cepillos. Sostenimiento del frente: estemples individuales y entibación autodesplazable Transporte en el frente: transportador blindado. Método de explotación por subniveles hundidos. Aspectos geomecánicos del método de explotación. Ciclo de producción. Método de explotación por bloques hundidos. |
| Planes de labores en minería subterránea | Planes de labores en minería subterránea: elaboración e interpretación. El Documento de Seguridad y Salud |

| | |
|---|--|
| Atmósfera en excavaciones subterráneas | Objetivos de la ventilación. Atmósfera en excavaciones subterráneas. Gases y polvo: emisiones y dilución. Normativa. Concentraciones admisibles y efectos fisiológicos. Estimación del caudal necesario. |
| Redes de ventilación | Resistencia aerodinámica de un conducto. Cálculo de la curva característica de una mina sencilla. Ventiladores principales. Curvas características de ventiladores. Ventilación secundaria. |
| Seguridad en explotaciones mineras subterráneas | Legislación en materia de seguridad en explotaciones subterráneas (minería y obra civil) |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 15 | 16 | 31 |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | 4 | 0 | 4 |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 6 | 30 | 36 |
| Sesión magistral | 19 | 20 | 39 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 2.5 | 16.5 | 19 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 4 | 15 | 19 |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 2 | 0 | 2 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe implementar las soluciones más adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Visitas a instalaciones con el objetivo de que el estudiante identifique la tecnología y procesos desarrollados en la materia y conozca la realidad y problemas que se presentan en la práctica minera diaria real. |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de resolución de problemas y/o ejercicios que se realizarán de forma autónoma por parte del alumno. |
| Sesión magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|---|
| Sesión magistral | Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías. |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se resolverán y atenderán las dudas planteadas por el alumnado en el desarrollo de las metodologías docentes. Se atenderán las dudas y aclaraciones mediante correo electrónico o a través de la plataforma de teledocencia cuanto el alumnado no pueda asistir presencialmente a las tutorías. |

Evaluación

| Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------|--------------|---------------------------------------|
| | | |

| | | | | |
|--|--|----|--------|----------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Evaluación de ejercicios. A lo largo del curso, una vez expuestas y desarrolladas en el aula las herramientas necesarias para abordar a resolución de ejercicios, se propondrá un conjunto de ejercicios para resolución autónoma y presencial por parte de del estudiante. La puntuación máxima es de 3 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,2 puntos en este epígrafe. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. Seleccionar los equipos de producción para sistemas de producción convencionales. Dimensionar redes de ventilación para casos sencillo. Seleccionar ventiladores. | 40 | B6 C23 | D1 D2 D3 D5 D6 D8 |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | A lo largo del curso se planteará la realización de trabajos en grupos. La evaluación y calificación se realizará por grupo. La puntuación máxima correspondiente a este epígrafe es 2 puntos. Los resultados de aprendizaje que se evalúan son: Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y las obras subterráneas. Interpretar y elaborar planos de labores de minas subterráneas sencillas. | 20 | | D3 D5 D6 |
| Sesión magistral | Evaluación de una prueba escrita. La puntuación máxima de la prueba es 4 puntos. Se requiere una puntuación mínima de 1,6 puntos en este epígrafe. Los resultados de aprendizaje que se e avalúan son: Identificar y comprender los aspectos geomecánicos de los diferentes métodos de explotación por minería subterránea. Conocer el ciclo de producción y la tecnología disponible para ejecutar las operaciones del ciclo de producción en minería subterránea. Conocer el ámbito legal de la minería y de la ordenación minera y los aspectos básicos relativos a la seguridad de las explotaciones mineras y las obras subterráneas. Conocer y comprender los métodos de explotación por minería subterránea convencionales. Conocer su campo de aplicación, limitaciones y ventajas. Conocer la composición de la atmósfera en las obras subterráneas, conocer los valores límite de concentración e identificar las diferentes fuentes de emisión de gases. | 40 | B1 C23 | B2 B3 B4 B5 B7 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia es necesario alcanzar una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10. Para sumar la puntuación obtenida en la evaluación de la sesión magistral, la resolución de problemas y el estudio de caso es necesario alcanzar la puntuación mínima requerida en los dos primeros apartados. Estas condiciones de evaluación continua y calificación son aplicables para la primera convocatoria de evaluación.

Los estudiantes que no alcance la puntuación mínima requerida en alguno de los epígrafes de evaluación de sesión magistral o resolución de problemas en la primera convocatoria optarán al sistema de evaluación de la segunda convocatoria. En este caso se evaluará en una prueba única escrita estos dos apartados, guardándose la puntuación obtenida del epígrafe de estudio de casos, de haberla. La prueba escrita tendrá una puntuación máxima de 8 puntos y se mantendrán los criterios de puntuación y los mínimos requeridos de los epígrafes de la sesión magistral y resolución de problemas.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 05/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 15/01/2018
- Convocatoria extraordinaria julio: 14/06/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Howard, L. Hartman. Jan M. Mutmansky, **Introductory mining engineering**, 2ª ed., John Wiley & Sons, Inc, 2002

Ministerio de Industria, RD 863/1985, **Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera**, 1985

Bibliografía Complementaria

Ley 22/1973, de 21 de julio , de Minas, **Ley de Minas**, 1973

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Obras subterráneas/V09G310V01704

Voladuras/V09G310V01702

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Empresa: Dirección y gestión/V09G310V01201

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Geología: Geología/V09G310V01205

Química/V09G310V01105

Explotación sostenible de recursos mineros I/V09G310V01501

Prospección y evaluación de recursos/V09G310V01512

DATOS IDENTIFICATIVOS**Obras subterráneas**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Obras subterráneas | | | |
| Código | V09G310V01704 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 4 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente | | | |
| Coordinador/a | Pozo Antonio, José Santiago | | | |
| Profesorado | García Menéndez, Julio Francisco Pozo Antonio, José Santiago | | | |
| Correo-e | ipozo@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | En esta asignatura se sientan las bases de caracterización del terreno, diseño y ejecución de obras subterráneas prestando especial atención a los túneles. | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| 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 CIN7306/2009, 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| B8 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. |
| C24 | Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas. |
| C25 | Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales. |
| 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. |
| D2 | Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. |
| 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. |
| 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. |

D9 Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno.

Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|--|------------|----------------------------|
| Integrar y aplicar con coherencia las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C24 C25 | D1 D2 D3 D7 |
| Aplicar al cálculo y diseño los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C24 C25 | D1 D2 D5 D9 |
| Distinción y desarrollo de los diferentes documentos que deben integrar el proyecto de una obra subterránea y sus contenidos. | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C24 C25 | D1 D2 D3 D5 D7 |
| Análisis y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno para proceder al diseño de la obra y a la selección de los métodos de ejecución óptimos. | B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 | C24 C25 | D1 D3 D7 |
| Cálculo y estimación básica de rendimientos de avance en los diferentes métodos de ejecución de túneles en función de las condiciones que presente el macizo. | B1 B3 | C24 C25 | D3 D7 |
| Aplicación de los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia. | B1 B2 B7 | C24 C25 | D1 D3 D7 D9 |
| Conocer y comprender el funcionamiento de las tecnologías de sostenimiento de obras subterráneas. | B1 B2 B7 B8 | C24 C25 | D1 D5 D9 |

Contenidos

| Tema | |
|---|---|
| EL USO Y PROYECTO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA. | Tema introductorio Aplicaciones de obras subterráneas |
| CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO. | Caracterización de macizos rocosos en campo Comportamiento mecánico de de rocas Caracterización y comportamiento de las discontinuidades Propiedades del macizo rocoso (Clasificaciones geomecánicas) Tensiones naturales del terreno |
| TECNOLOGÍA DE SOSTENIMIENTO. | Cuadros metálicos. Descripción y funcionamiento de cuadros metálicos rígidos y articulados. Descripción, funcionamiento y colocación de los cuadros deslizantes. Sostenimiento con anclaje. Elementos de un anclaje. Sistemas de anclaje por adherencia (cemento, resina). Sistemas de anclaje por fricción (puntual y repartido). Valoración de la idoneidad del bulonaje en diferentes condiciones Uso de gunita y hormigón proyectado. Uso en minería. Parámetros característicos del hormigón. Componentes del hormigón proyectado y dosificaciones. Colocación: Gunitado en vía seca y vía húmeda. |

| | |
|---|--|
| DISEÑO DE LA OBRA SUBTERRÁNEA. SOSTENIMIENTO. | Planteamiento general del problema de excavaciones Diseño basado en clasificaciones geomecánicas Análisis de tensiones en macizos rocosos Método convergencia confinamiento Análisis de estabilidad de cuñas en excavaciones Nuevo Método Austríaco |
| CLASIFICACIÓN DEL TERRENO SEGÚN SU GRADO DE EXCAVABILIDAD MECÁNICA. | Clasificaciones de excavabilidad, perforabilidad y volabilidad de la roca |
| TECNOLOGÍA DE LA EXCAVACIÓN DE TÚNELES | MINADORES TUNELADORAS (Topos y escudos) AVANCE CON PERFORACIÓN Y VOLADURA (Jumbos) PRECORTE MECÁNICO MÉTODOS TRADICIONALES. |
| TRATAMIENTOS DEL TERRENO | Inyecciones Grouting Congelación |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 22.5 | 27.5 | 50 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 14 | 30 | 44 |
| Prácticas de laboratorio | 7 | 17.5 | 24.5 |
| Trabajos de aula | 2 | 17.5 | 19.5 |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | 5 | 0 | 5 |
| Tutoría en grupo | 2 | 5 | 7 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--|--|
| Sesión magistral | Descripción de las teorías básicas de aplicación. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Resolución manual de problemas. |
| Prácticas de laboratorio | Práctica de resolución de problemas y creación de diseños estables con programas tipo DIPS, ROCLAB, UNWEDGE y ROC-SUPPORT. También se visitará el laboratorio de mecánica de rocas, donde se mostrará el funcionamiento de los diferentes ensayos de caracterización. |
| Trabajos de aula | Planteamiento y presentación de problemas reales por grupos. Análisis y discusión. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Visita obra subterránea, en el caso de financiación disponible. |
| Tutoría en grupo | Comentarios de casos reales, así como de errores cometidos en el pasado. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|--|
| Trabajos de aula | Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa. |
| Salidas de estudio/prácticas de campo | Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa. |
| Prácticas de laboratorio | Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa. |
| Tutoría en grupo | Estar cerca del alumno para aconsejar sobre trabajos, formas de cálculo, y hacerle pensar en el impacto de la realidad del terreno y de la variabilidad de los datos en el diseño final y en el comportamiento de la obra al ancho de su vida operativa. |

Evaluación

| Descripción | | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|--|--------------|--|------------|----------------------------|
| Sesión magistral | Examen escrito de cuestiones de respuesta corta para analizar el entendimiento del contenido por los alumnos. Resultados de aprendizaje: conocimiento y aplicación del proceso teórico-experimental utilizado en la caracterización del terreno para proceder al diseño de la obra y a la selección de los métodos de ejecución óptimos; conocimiento y aplicación de las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia; conocer y comprender el funcionamiento de las tecnologías de sostenimiento de obras subterráneas. | 30 | B1 B2 B3 B4 B7 B8 | C24 C25 | D1 D3 D7 D9 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Pruebas escritas consistentes en la resolución de problemas que abarquen los conceptos estudiados durante el curso. Los ingenieros deben saber resolver problemas reales, por eso la resolución de estos ejercicios forman la parte más valorada en la evaluación. Resultados de aprendizaje: integrar y aplicar con coherencia las diferentes disciplinas que confluyen en esta materia; cálculo y diseño de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea; cálculo y estimación básica de rendimientos de avance en los diferentes métodos de ejecución de túneles en función de las condiciones que presente el macizo; aplicación de los principios de diseño de voladuras en el marco de la materia. | 50 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C24 C25 | D1 D2 D3 D7 D9 |
| Prácticas de laboratorio | Evaluación a través del informe/memoria de prácticas realizadas y de la exposición en aula de casos reales. Resultados de aprendizaje: distinción y desarrollo de los diferentes documentos que deben integrar el proyecto de una obra subterránea y sus contenidos; cálculo y diseño de los aspectos básicos sobre tecnología y seguridad en la obra subterránea. | 20 | B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 | C24 C25 | D1 D2 D3 D5 D7 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la convocatoria ordinaria, es necesario realizar y entregar los trabajos propuestos durante el curso. Siendo así la calificación de la nota final la suma de las notas de los trabajos (hasta un 20%) y del examen (hasta un 80%)

En convocatorias posteriores del mismo curso, el examen puntuará el 100% de la nota final.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 07/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 12/01/2018
- Convocatoria extraordinaria julio: 22/06/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

- López Jimeno, C. et al., **IngeoTúneles Vol. 1**, 1ª ed., Entorno gráfico, 1998
- López Jimeno, C. et al., **IngeoTúneles Vol. 2**, 1ª ed., Entorno gráfico, 1999
- López Jimeno, C. et al., **IngeoTúneles Vol. 3**, 1ª ed., Entorno gráfico, 2000
- López Jimeno, C. et al., **IngeoTúneles Vol. 4**, 1ª ed., Entorno gráfico, 2001
- López Jimeno, C. et al., **IngeoTúneles Vol. 5**, 1ª ed., Entorno gráfico, 2002
- López Jimeno, C. et al., **IngeoTúneles Vol. 6**, 1ª ed., Entorno gráfico, 2003
- Cornejo Álvarez, L. et al., **Excavación mecánica de túneles**, 1ª ed., RUEDA, 1988
- López Jimeno, C. et al., **Manual de túneles y obras subterráneas**, 1ª ed., Carlos López Jimeno, 2011
- Brady, B. y Brown, E.T., **Rock Mechanics for Underground Mining**, 1ª ed., George Allen & Unwin, 2004
- Hoek, E. y Brown, E.T., **Underground Excavations in Rock**, 1ª ed., Chapman & Hall, 1980
- Hudson, J.A. y Harrison, J.P., **Engineering Rock Mechanics. Illustrative Worked Examples**, 1ª ed., Pergamon Press, 2000
- Ramírez Oyanguren, P. et al., **Mecánica de Rocas aplicada a la Minería Metálica Subterránea**, 1ª ed., I.T.G.E., 1984

Bibliografía Complementaria

- Ministerio de Industria y Energía, **Reglamento General De Normas Básicas De Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 863/1985)**, 1ª ed., Ministerio de Industria y Energía, 1985
- Ministerio de Industria y Energía, **Real Decreto 1389/1997 por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras**, 1ª ed., Ministerio de Industria y Energía, 1997

Ministerio de Industria y Energía, **Real Decreto 1627/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud en las obras de construcción**, 1ª ed., Ministerio de Industria y Energía, 1997

Amadei, B y Stephansson, O. , **Rock Stress and its Measurement**, 1ª ed., Chapman & Hall, 1997

Bieniawski, Z.T., **Engineering Rock Mass Classifications -A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and Petroleum Engineering**, 1ª ed., John Wiley & sons, 1989

Brown, E.T., **Rock Characterization Testing and Monitoring**, 1ª ed., Pergamon Press, 1981

González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C., **Ingeniería Geológica**, 1ª ed., Prentice Hall, 2002

Hoek, E., Kaiser, P.K. y Bawden, W.F. , **Support of Underground excavations in Hard Rock**, 1ª ed., Balkema, 1994

Hudson, J.A., **Comprehensive Rock Engineering. Principles, Practice and Projects**, 1ª ed., Pergamon Press, 1993

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Explotación sostenible de recursos mineros II/V09G310V01703

Trabajo de Fin de Grado/V09G310V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V09G310V01101

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Geología: Geología/V09G310V01205

Informática: Estadística/V09G310V01203

Matemáticas: Álgebra lineal/V09G310V01103

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Química/V09G310V01105

Mecánica de suelos/V09G310V01404

Resistencia de materiales/V09G310V01304

Mecánica de rocas/V09G310V01513

Tecnología de explotación de minas/V09G310V01612

DATOS IDENTIFICATIVOS**Construcción y movimiento de tierras**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Construcción y movimiento de tierras | | | |
| Código | V09G310V01705 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 4 | 1c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | | | | |
| Departamento | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente | | | |
| Coordinador/a | García Menéndez, Julio Francisco | | | |
| Profesorado | García Menéndez, Julio Francisco | | | |
| Correo-e | jgarcia@cippinternacional.com | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | Construcción y movimiento de tierras | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| 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 CIN7306/2009, 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| B8 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. |
| C20 | Conocimiento de procedimientos de construcción. |
| 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. |
| D2 | Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. |
| 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. |
| 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 de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|---------------------------------------|-----|-----------------------|
| Comprender los aspectos básicos implicados en el movimiento de tierras y en el movimiento de maquinaria | B1 B7 B8 | C20 | D1 D2 D3 |
| Conocer los principios básicos de los equipos empleados en construcción de obras | B6 B7 | C20 | D2 D3 |
| Capacitación para la elección de la maquinaria idónea asociada a un determinado proyecto de obra | B3 B4 B6 B7 | C20 | D2 D3 |
| Capacitación para la estimación de la producción tanto individual como combinada de los equipos | B6 | C20 | D2 D7 |
| Capacitación para la estimación de los costes de producción | B6 | C20 | D2 D7 |
| Conocimiento de los aspectos fundamentales sobre organización y seguridad y salud en la obra | B2 B5 B6 B7 B8 | C20 | D1 D2 D3 D10 |

Contenidos

Tema

1. INTRODUCCIÓN. ASPECTOS GENERALES
2. PROYECTO CONSTRUCTIVO. DOCUMENTOS E INFORMACIÓN RELEVANTE
3. EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES
4. ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO
5. OPERACIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS
6. MAQUINARIA
7. EJECUCIÓN
8. DIAGRAMA DE MASAS Y OBTENCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN UNA OBRA
9. PRODUCCIÓN
10. COSTES
11. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
12. SUPUESTO PRÁCTICO CONTINUADO A LO LARGO DEL CURSO

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Tutoría en grupo | 0 | 10 | 10 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 12.5 | 47.5 | 60 |
| Sesión magistral | 20 | 20 | 40 |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | 10 | 10 | 20 |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | 10 | 10 | 20 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--|--|
| Tutoría en grupo | El alumnado expondrá las dudas y dificultades tanto de las sesiones magistrales como en la resolución de ejercicios |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesor planteará la resolución de ejercicios o problemas sencillos apoyándose en el conocimiento impartido. El alumnado trabajará de forma autónoma en su resolución. |
| Sesión magistral | Se expondrán y explicarán los fundamentos de los conceptos y técnicas que aborda la asignatura en las clases teóricas. El alumnado profundizará en los mismos con la ayuda de la bibliografía recomendada por el profesor. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

Resolución de problemas y/o ejercicios Se atenderán las dudas y dificultades en la resolución de ejercicios, expuestas por el alumnado. Horario de tutorías acordado.

| Evaluación | | |
|---|---|---|
| Descripción | Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje | |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo | Se plantearán, en examen escrito, 4 cuestiones, en las que se valorará la completitud, exactitud y rigor técnico, redacción y presentación de las respuestas a las preguntas planteadas. Resultados de aprendizaje: comprender los aspectos básicos implicados en el movimiento de tierras y en el movimiento de maquinaria; conocer los principios básicos de los equipos empleados en construcción de obras; la capacitación para la elección de la maquinaria idónea asociada a un determinado proyecto de obra y el conocimiento de los aspectos fundamentales sobre organización y seguridad y salud en la obra. | 60 B1 C20 D1 B2 D2 B3 D3 B4 D7 B5 D10 B6 B7 B8 |
| Estudio de casos/análisis de situaciones | Se planteará un supuesto práctico a analizar en examen escrito, en el que se valorará la completitud, exactitud y rigor técnico, redacción y presentación de las respuestas a los casos y situaciones planteados. Resultados de aprendizaje: la capacitación para la estimación de la producción tanto individual como combinada de los equipos y para la estimación de los costes de producción | 40 B1 C20 D1 B2 D2 B3 D3 B4 D7 B5 D10 B6 B7 B8 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

En la convocatoria extraordinario de Julio se mantiene el mismo modelo de evaluación que para la convocatoria ordinaria.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 12/09/2017
- Convocatoria ordinaria 1º período: 09/01/2018
- Convocatoria extraordinaria julio: 29/06/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Rojo López, Julián, **Manual de movimiento de tierras a cielo abierto**, 1ª ed., Fuego Editores, 2010

Tiktin, Juan, **Movimiento de tierras: utilización de la maquinaria: Producciones y casos prácticos: compactación de materiales: utilización de compactadores**, 3ª ed., Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,, 1997

Díaz del Río, Manuel, **Manual de Maquinaria de Construcción**, 2ª ed., S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2001

Gómez de las Heras, J.; López Jimeno, C., López Jimeno, E.; Manglano Alonso, S.; Toledo Santos, J., **Manual de arranque, carga y transporte en minería a cielo abierto**, IGME, 1995

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Geología: Geología/V09G310V01205

Geomática/V09G310V01401

Ensayos y control de calidad de materiales/V09G310V01622

Geofísica, geoquímica y geotermia/V09G310V01804

DATOS IDENTIFICATIVOS**Proyectos**

| | | | | |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Proyectos | | | |
| Código | V09G310V01802 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 4 | 2c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | Inglés | | | |
| Departamento | Diseño en la ingeniería | | | |
| Coordinador/a | Goicoechea Castaño, María Iciar | | | |
| Profesorado | Goicoechea Castaño, María Iciar | | | |
| Correo-e | igoicoechea@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | El objetivo que se persigue con esta asignatura es orientar al alumno en la adquisición del conocimiento y las destrezas que le capaciten para el manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otros documentos técnicos propios de la titulación, con el propósito de que se ejercite con un enfoque que se asemeje a la realidad de su futura actividad profesional. | | | |
| | <p>Para lograrlo se empleará un enfoque amplio de los temas de la materia, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y su aplicación mediante una metodología, organización y gestión de distintas modalidades de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero, en el marco de sus atribuciones y campos de actividad.</p> <p>Asimismo, se promoverá el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para que los contenidos expuestos en clases teóricas se implementen en el desarrollo de las actividades prácticas, orientadas a la realidad técnica de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas profesionales establecidas, apoyándose en metodologías para documentar, elaborar, gestionar y presentar la documentación técnica que corresponda.</p> | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| 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 CIN7306/2009, 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escomerbras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| B8 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. |
| C21 | Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos. |

| | |
|----|---|
| D2 | Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. |
| 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. |
| D6 | Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| 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. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|---------------------------------------|-----|----------|
| Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte del Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. | B1 | | D2 |
| | B2 | | D4 |
| | B7 | | D5 |
| | B8 | | D6 |
| Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto. | B4 | | D3 |
| | B5 | | D5 |
| | B6 | | D6 |
| Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización. | B2 | C21 | D2 |
| | B8 | | D5 |
| | | | D6 |
| | | | D7 |
| Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación. | B3 | C21 | D2 |
| | B4 | | D4 |
| | B5 | | |
| | B6 | | |
| Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos. | B3 | C21 | D2 |
| | B4 | | D3 |
| | B5 | | D5 |
| | | | D6 |
| | | | D7 |
| Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos. | B1 | | D2 |
| | B2 | | D5 |
| | B3 | | D6 |
| | B5 | | D7 |
| | B7 | | |
| Adquirir un sólido conocimiento de cómo realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto. | | C21 | D2 D3 |

Contenidos

| Tema | |
|--|---|
| 1. Introducción y presentación de la asignatura. | 1.1. Presentación. 1.2. Guía docente de la asignatura. |
| 2. Proyecto | 2.1 Definición. Tipos de Proyectos 2.2 Contenido 2.3 Normativas 2.4 Portafolio, programa, proyecto, operación |
| 3. Gestión de Proyectos | 3.1 Definición 3.2 Metodologías ágiles 3.3 Metodologías predictivas |
| 4. Gestión de Proyectos. PMBOK | 4.1 Definición 4.2 Ciclo de vida del proyecto 4-3 Áreas de Conocimiento 4.4 Procesos 4.5 Matriz de procesos del PMBOK |

| | |
|--|--|
| 5. Gestión de Proyectos. Fase Inicio del Proyecto | 5.1 Lienzo del Modelo de Negocio (BMCanvas) 5.2 Lienzo del Modelo de Proyecto (PMCanvas) 5.3 Selección de Proyectos 5.4 Acta Constitución del Proyecto |
| 6. Gestión de Proyectos. Fase Planificación del proyecto. Gestión de Alcance, tiempo y coste | 6.1 Creación de la EDT: estructura de desglose del trabajo 6.2 Hitos 6.3 Entregables 6.4 Planificación. Método del camino crítico 6.5 Asignación de recursos 6.6 Costes 6.7 Línea base del proyecto |
| 7. Gestión de Proyectos. Fase de Seguimiento y control del proyecto | 7.1 Seguimiento del Proyecto. Gant de seguimiento 7.2 Fecha de estado 7.3 Reprogramación 7.4 Método del Valor ganado |
| 8. Gestión del proyecto. Fase Fin del Proyecto | 8.1 Entregable 8.2 Lecciones aprendidas |
| 9. Gestión de RRHH del Proyecto | 9.1 Planificación de RRHH 9.2 Ejecución de RRHH 9.2.1 Adquisición del equipo 9.2.2 Desarrollo del equipo 9.2.3 Dirección del equipo |
| 10. Gestión de la Calidad del Proyecto | 10.1 Planificación de la calidad 10.2 Aseguramiento de la calidad 10.3 Control de Calidad |
| 11. Gestión de Riesgos del Proyecto | 11.1 Planificación 11.1.1 Planificación Riesgos 11.1.2 Identificación de riesgos 11.1.3 Análisis cualitativo de riesgos 11.1.4 Análisis cuantitativo de riesgos 11.1.5 Plan de respuesta 11.2 Seguimiento e control 11.2.1 Control de riesgos |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 28 | 56 | 84 |
| Trabajos de aula | 14 | 28 | 42 |
| Prácticas en aulas de informática | 6 | 12 | 18 |
| Tutoría en grupo | 2 | 0 | 2 |
| Trabajos y proyectos | 0.5 | 1.5 | 2 |
| Pruebas de respuesta corta | 2 | 0 | 2 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|-----------------------------------|--|
| Sesión magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. |
| Trabajos de aula | El estudiante desarrolla ejercicios o proyectos en el aula bajo las directrices y supervisión del profesor. El desarrollo de estos trabajos puede estar vinculado con actividades autónomas del estudiante o en grupo. En la realización de estos trabajos se requerirá participación activa y colaboración entre los estudiantes. |
| Prácticas en aulas de informática | Realización de prácticas con software de planificación de proyectos |
| Tutoría en grupo | Realización de tutoría de seguimiento en grupo del avance del proyecto |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|------------------|---------------------------------------|
| Tutoría en grupo | Tutoría personalizada con los alumnos |

Evaluación

| Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--|--------------|---------------------------------------|
| Trabajos y proyectos | 50 | C21 D2 D3 D4 D5 D6 D7 |
| El alumno, en grupo, realizará un proyecto según los contenidos de la materia. Para ello se les pedirá una serie de entregables durante el curso y realizarán una presentación oral del Proyecto al final de la materia. El número de alumnos que constituyen el grupo se fijara al comienzo del curso con el profesor. Resultados de aprendizaje: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las soluciones técnicas a aplicar en cada Proyecto. Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización. Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación. Conocer las nuevas técnicas informáticas para la redacción y ejecución de Proyectos. Adquirir conciencia sobre los condicionantes medioambientales y de seguridad y salud en la redacción y ejecución de Proyectos. Adquirir un sólido conocimiento de como realizar presupuestos correctos y reales, y su importancia como herramienta de gestión del Proyecto. Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte do Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. | | |
| Pruebas de respuesta corta | 50 | C21 D2 D4 D5 D6 |
| Examen de la parte teórica de la materia. Resultados de aprendizaje: Comprender los aspectos básicos de la realización de Proyectos por parte do Ingeniero, sus competencias profesionales, deberes y responsabilidades. Conocer la legislación aplicable en la redacción y tramitación de Proyectos, así como los diversos procedimientos administrativos de autorización. Conocer el protocolo particular de realización de un Proyecto Minero, un Proyecto Industrial, un Proyecto Energético, y un Proyecto de Infraestructuras, en los ámbitos competenciales de la titulación. | | |

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del trabajo del estudiante, individual y/o en grupo, de forma presencial y no presencial se realizará mediante la valoración del profesor ponderando las diferentes actividades realizadas.

Para cursar la asignatura los alumnos pueden optar por la modalidad de Evaluación Continua o la de Evaluación no Continua. En ambos casos, para obtener la calificación se empleará un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE. nº 224 de 18 de septiembre). La asignatura se considerará superada cuando la calificación del alumno supere 5,0.

Para la Primera Convocatoria o Edición (ordinaria 1º periodo)

a) Modalidad de Evaluación Continua:

La nota final de la asignatura combinará las calificaciones del proyecto realizado en grupo y su exposición oral (50%), así como la prueba escrita (50%).

Se valorarán el comportamiento y la implicación del alumno en las clases y en la realización de las diversas actividades programadas, el cumplimiento de los plazos de entrega y/o exposición y defensa de los trabajos propuestos, etc.

En caso de que un alumno no alcance el mínimo de 5 puntos sobre 10 exigido en alguno de los apartados, tendrá que realizar un examen final en la fecha fijada por la Dirección del centro.

Para poder acceder a la evaluación continua, el alumno tiene que poder asistir al 75% del total de las clases.

b) Modalidad de Evaluación no Continua:

Se establece un plazo de dos semanas desde el inicio del curso para que el alumnado justifique documentalmente su imposibilidad para seguir el proceso de evaluación continua.

El alumno que renuncie a la evaluación continua deberá realizar un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. La calificación del examen será el 100% de la nota final.

Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Para la Segunda Convocatoria o Edición (extraordinaria de Julio)

Los alumnos que no superen la asignatura en la Primera Convocatoria tendrán una segunda convocatoria según el calendario fijado por el centro.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la Primera Convocatoria se podrán presentar a la Segunda Convocatoria, donde se realizarán un examen que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrán incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar la asignatura.

Calendario de exámenes:

Examen convocatoria ordinaria: 13 de abril 2018

Examen convocatoria extraordinaria: 5 de Julio 2018

Examen convocatoria Fin de carrera: 22 de septiembre 2017

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Project Management Institute, **GUIA DE LOS FUNDAMENTOS DE LA DIRECCION DE PROYECTOS**, 5ª, PMI, 2013

Project Management Institute, **A guide to the project management body of knowledge : (PMBOK guide)**, 5º, PMI, 2013

Buchtik, Liliana, **Secrets to mastering the WBS in real-world project**, 2º, PMI, 2013

Buchtik, Liliana, **Secretos para dominar la gestión de riesgos en proyectos**, 11, Buchtik Global, 2013

Bibliografía Complementaria

Toro Lopez, Francisco, **Gestión de Proyectos con enfoque PMI al usar Project y excel**, 1º, ECOE, 2011

ENI, **Microsoft Project 2016**, 1º, ENI, 2016

Chatfield, Carls, **Microsoft Project 2016 step by step**, 1º, MicroPress, 2016

Mulcahy, Rita, **Preparación para el examen PMP**, 8º, RMC Public, 2013

Mulcahy, Rita, **PMP exam prepare**, 8º, RMC Public, 2013

Klastorin, Ted, **Gestión de proyectos : con casos prácticos, ejercicios resueltos Microsoft Project, Risk y hojas de cálculo**, 1º, PROFIT, DL, 2010

Goicoechea Castaño, Itziar, **PROYECTOS DE EDIFICACIONES Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES**, 1, Andavira, 2009

Díaz Martín, Ángel, **EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS**, 3ª, RA-MA, 2010

Recomendaciones

Otros comentarios

Toda la documentación estará disponible y la comunicación se realizará a través de la plataforma faitic

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tratamiento de corrientes y efluentes**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Tratamiento de corrientes y efluentes | | | |
| Código | V09G310V01803 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería química | | | |
| Coordinador/a | Moldes Menduïña, Ana Belén | | | |
| Profesorado | Moldes Menduïña, Ana Belén | | | |
| Correo-e | amoldes@uvigo.es | | | |
| Web | http://fatic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | Tratamiento de corrientes y efluentes | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| Código | |
| 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 CIN7306/2009, 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| B8 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. |
| C18 | Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. |
| 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. |
| D8 | Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales. |

- 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 de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|---|--|----------------|
| Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. | C18 | D3 D10 |
| Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. | C18 | D1 D5 D8 |
| Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería. | | D8 D10 |
| Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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. | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | D4 D10 |

Contenidos

| Tema | |
|---|--|
| 1-Introducción al tratamiento de corrientes y efluentes | Principales problemas medioambientales. Tipos de corrientes y Efluentes. Tipos de contaminantes. Legislación ambiental |
| 2-Tratamiento de corrientes gaseosas | Contaminantes principales de las corrientes gaseosa. Dispersión de contaminantes en la atmósfera. Tratamiento de emisiones contaminantes. |
| 3-Tratamiento de corrientes líquidas | Las aguas residuales. Origen y clasificación, principales agentes contaminantes. Sistema de tratamiento. Estrategias de depuración. Selección de alternativas. Pretratamiento y tratamiento físico-químico. Bases cinéticas y microbiológicas de los tratamientos de depuración. |
| 4.-Sistemas de tratamiento avanzados. | Técnicas de descontaminación de suelos y efluentes. Biocorrección. Fitoremediación |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 24.5 | 36.75 | 61.25 |
| Seminarios | 19 | 28.5 | 47.5 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 0 | 25 | 25 |
| Prácticas en aulas de informática | 5 | 1 | 6 |
| Informes/memorias de prácticas | 0 | 6.25 | 6.25 |
| Pruebas de respuesta corta | 2 | 0 | 2 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2 | 0 | 2 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|------------------|---|
| Sesión magistral | Se expondrán los contenidos teóricos de la materia que permitan la resolución de problemas y la aplicación en un futuro, por parte del alumno, de aquellas operaciones básicas encaminadas al tratamiento de corrientes y efluentes. Para ello se utilizará en clase las pizarra así como medios audiovisuales que permitan que la información llegue al alumno de una forma más clara y precisa. |
| Seminarios | En los seminarios se formularán, se plantearán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fluentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en cuestión, utilizando bases de datos adecuadas. |

| | |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | El alumno deberá buscar soluciones a los problemas planteados, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas. |
| Prácticas en aulas de informática | El alumno realizará prácticas de laboratorio relacionadas con el tratamiento de corrientes líquidas o gaseosas. Se someterán dichas corrientes a diferentes tratamientos, aplicando aquellas operaciones básicas que permitan la eliminación del contaminante evaluado en cada caso. Al final de práctica el alumno deberá evaluar si el tratamiento se ha llevado a cabo correctamente, planteando las ventajas e inconvenientes del tratamiento aplicado así como la posibilidad de mejoras en el mismo. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|---|
| Sesión magistral | Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas teóricas que no ha podido llegar a entender con las horas de clase presenciales. |
| Seminarios | Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas relacionadas con la resolución de problemas que no ha podido resolver en los seminarios presenciales. |
| Prácticas en aulas de informática | Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas relacionadas con la resolución de las prácticas o ejercicios llevados a cabo en el aula de informática. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Se le ayudará al alumno en las horas de tutoría a resolver aquellas dudas relacionadas con la resolución de problemas que no ha podido resolver de forma autónoma. |
| Pruebas | Descripción |
| Pruebas de respuesta corta | Se le informará al alumno del resultados de las pruebas y se le aclararán aquellas dudas relacionadas con el contenido de las pruebas. |

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------|--|--------------|--|
| Seminarios | <p>En los seminarios se formularán, se expondrán y se resolverán problemas relacionados con el tratamiento de corrientes y fluentes, aplicando los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales. El alumno deberá buscar soluciones a los problemas expuestos, acercándose a la problemática real. Además deberá saber buscar información relacionada con los problemas en tela de juicio, utilizando bases de datos adecuadas.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.</p> | 10 | B1 C18 D1 B2 D3 B3 D4 B4 D8 B5 B6 B7 B8 |

| | | | |
|--|---|----|--------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | <p>El alumno deberá resolver problemas utilizando los conocimientos teóricos adquiridos en clase. Se utilizará una prueba escrita donde el alumno deberá resolver 2 o 3 problemas. El alumno podrá alcanzar una puntuación de entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>RESULTADO DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.</p> <p>Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.</p> <p>Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.</p> | 20 | C18 D5 D10 |
| Prácticas en aulas de informática | <p>Al finalizar cada práctica el alumno deberá elaborar un informe detallado de la misma, en el que se incluyan aspectos tales como: objetivos y fundamentos teóricos, procedimiento seguido, materiales utilizados, resultados obtenidos e interpretación de los mismos.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Conocer las nuevas técnicas de tratamiento, proponiendo y desarrollando soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, y aplicándolos a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.</p> | 10 | D3 D4 D10 |
| Pruebas de respuesta corta | <p>Se evaluará los conocimientos adquiridos en clase por parte del alumno, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro. Será una prueba de respuesta corta, en las que el alumno podrá alcanzar una calificación numérica comprendida entre 0 y 10 de acuerdo con la legislación vigente.</p> <p>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:</p> <p>Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.</p> <p>Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.</p> <p>Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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.</p> | 30 | B1 C18 D1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 |

| | | | |
|--|--|----|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se resolverán distintos problemas, acorde con los conocimientos impartidos en clase, en un examen final que se realizará en las fechas fijadas por el centro. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE: Comprender los aspectos básicos de las tecnologías utilizadas que permitan aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos. Dominar las técnicas disponibles para la depuración de efluentes y emisiones gaseosas, relacionando todos los conocimientos adquiridos e interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. Saber evaluar una situación real y seleccionar las técnicas más apropiadas para la misma, favoreciendo 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. | 30 | B1 C18 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 |
|--|--|----|--|

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para la evaluación en la convocatoria extraordinaria de julio se aplicará el mismo sistema que en la convocatoria ordinaria de 2º periodo.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 21/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 09/04/2018
- Convocatoria extraordinaria julio: 03/07/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

- Hammer Mark Sr & Mark Hammer Jr, **Water and waste water Technology**, 7ª ed., Prentice Hall, 2004
- Henry & Heinke, **Environmental Science and Engineering**, 2ª ed., Prentice Hall, 1989
- Hernández Muñoz, **Depuración y desinfección de aguas residuales**, 5ª ed., Canales y puertos Colegio de Ingenieros de Camino, 2001
- Metcal & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización**, 3ª ed., Mc Graw Hill, 1998
- Rozano Eduardo & Dapena José Luís, **Tratamiento biológico de las aguas residuales**, 1ª ed., Díaz de Santos, 1995
- Spiro Thomas & Stiglian William M, **Química medioambiental**, 2ª ed., Pearson-Prentice Hall, 2003
- Wark Kenneth & Warner Cecil F, **Contaminación del Aire: origen y control**, 9ª ed., Limusa, 1997

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

- Química/V09G310V01105
- Mecánica de fluidos/V09G310V01305
- Tecnología ambiental/V09G310V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS**Geofísica, geoquímica y geotermia**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Geofísica, geoquímica y geotermia | | | |
| Código | V09G310V01804 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente | | | |
| Coordinador/a | Caparrini Marín, Natalia | | | |
| Profesorado | Álvarez Zaragoza, María Luísa Caparrini Marín, Natalia | | | |
| Correo-e | nataliac@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | Geofísica, geoquímica y geotermia general | | | |

Competencias

| | |
|--------|--|
| Código | |
| C29 | Geología general y de detalle. |
| C32 | Modelización de yacimientos. |
| D2 | Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. |
| 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. |
| 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. |
| D8 | Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|---|---------------------------------------|----------------------|
| Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica | C29 C32 | D8 |
| Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera | C29 C32 | D3 D7 |
| Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos | C29 C32 | D2 D3 D5 D7 |
| Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aprovechamiento y utilización de la energía geotérmica | C29 C32 | D3 D5 D8 |

Contenidos

| | |
|--------------|---|
| Tema | |
| 1. GEOFÍSICA | 1.1 Método Eléctrico 1.2 Método Electromagnético 1.3 Método Gravimétrico 1.4 Método Magnético 1.5 Método Sísmico 1.6 Testificación Geofísica |

2. GEOQUÍMICA

- 2.1 Diferenciación Geoquímica
- 2.2 Ambiente Primario y Secundario
- 2.3 Campañas de Prospección Geoquímica
- 2.4 Interpretación de Datos Geoquímicos
- 2.5 Tipos de Prospecciones

3. GEOTERMIA

- 3.1 Origen de la Energía Geotérmica
- 3.2 Yacimientos Geotérmicos
- 3.3 Potencial Geotérmico de España
- 3.4 Sondeos Geotérmicos
- 3.5 Evaluación de Yacimientos
- 3.6 Técnicas de aprovechamiento de los fluidos geotérmicos

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral | 17.5 | 17.5 | 35 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 12.5 | 12.5 | 25 |
| Prácticas de laboratorio | 15 | 15 | 30 |
| Seminarios | 5 | 5 | 10 |
| Pruebas de respuesta corta | 1.5 | 10 | 11.5 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 1 | 10 | 11 |
| Informes/memorias de prácticas | 0 | 10 | 10 |
| Trabajos y proyectos | 0 | 17.5 | 17.5 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|--|--|
| Sesión magistral | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. Se usa como complemento a la lección magistral |
| Prácticas de laboratorio | Actividad de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades relacionadas con la materia. |
| Seminarios | Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico que permite ahondar o complementar los contenidos de la materia. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|---|
| Sesión magistral | Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Prácticas de laboratorio | Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Seminarios | Actividad académica desarrollada por el profesorado para atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula), en los horarios que el profesorado tiene asignadas la tutorías de despacho o de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |

Evaluación

| Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------|--------------|---------------------------------------|
|-------------|--------------|---------------------------------------|

| | | | | |
|--|---|----|------------|----------------------|
| Pruebas de respuesta corta | Pruebas para evaluación de las competencias adquiridas. Resultados del aprendizaje: - Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica - Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera - Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en aprovechamiento y utilización de la energía geotérmica | 60 | C29 C32 | D3 D5 D7 D8 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios. De esta manera, el alumno debe aplicar los conocimientos que ha adquirido. Resultados del Aprendizaje - Conocer y comprender los aspectos básicos de la prospección geofísica y geoquímica - Conocer los principios que gobiernan la distribución y migración de los elementos químicos en la tierra y su aplicación directa en prospección minera | 20 | C29 C32 | D3 D5 D8 |
| Informes/memorias de prácticas | Elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Resultados del Aprendizaje: - Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos | 10 | C29 C32 | D2 D3 D5 D7 |
| Trabajos y proyectos | El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia. Resultados del Aprendizaje: - Conocer las técnicas actuales y adquirir habilidades sobre el proceso de muestreo, análisis e interpretación de datos geofísicos y geoquímicos | 10 | C29 C32 | D2 D3 D5 D7 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para poder examinarse en cualquiera de las dos convocatorias es necesario realizar los ejercicios, proyecto y las prácticas de laboratorio y entregar sus correspondientes memorias y resultados.

En la convocatoria extraordinaria la calificación será el 100% la nota del examen escrito, tanto para los alumnos que ya se habían presentado y no superado la materia en la convocatoria ordinaria, como para los alumnos que se presenten por primera vez en julio, siendo condición indispensable entregar o ya haber entregado los documentos exigidos durante el transcurso del cuatrimestre.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carreira: 19/09/2017
- Convocatoria común 2º período: 04/04/2018
- Convocatoria extraordinaria julio: 27/06/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Orche García, Enrique, **Energía Geotérmica**, 1ª ed., U.D. Proyectos, 2011

Orche García, Enrique, **Manual de Geología e Investigación de Yacimientos Minerales**, 1ª ed., U.D. Proyectos, 2001

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo de Fin de Grado**

| | | | | |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Trabajo de Fin de Grado | | | |
| Código | V09G310V01991 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 12 | OB | 4 | 2c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | Gallego | | | |
| Departamento | Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente | | | |
| Coordinador/a | Araújo Fernández, María | | | |
| Profesorado | Araújo Fernández, María | | | |
| Correo-e | maraujo@uvigo.es | | | |
| Web | http://faitic.uvigo.es/ | | | |
| Descripción general | Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario. | | | |

Competencias

| | |
|--------|---|
| 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 CIN7306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenes 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. |
| B3 | Capacidad para diseñar, redactar y planificar proyectos parciales o específicos de las unidades definidas en el apartado anterior, tales como instalaciones mecánicas y eléctricas y con su mantenimiento, redes de transporte de energía, instalaciones de transporte y almacenamiento para materiales sólidos, líquidos o gaseosos, escombreras, balsas o presas, sostenimiento y cimentación, demolición, restauración, voladuras y logística de explosivos. |
| B4 | Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito. |
| B5 | Capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito. |
| B6 | Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito |
| B7 | Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos. |
| B8 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas. |

- 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 derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
- 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.
- C3 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- 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.
- C5 Conocimientos básicos de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas relacionados con la ingeniería. Climatología.
- C6 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
- C7 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería.
- C8 Comprensión de los conceptos de aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre.
- C9 Conocimientos de cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.
- C10 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y de la termodinámica y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería. Transferencia de calor y materia y máquinas térmicas.
- C11 Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios y tecnología de materiales.
- C12 Conocimiento de geotecnia y mecánica de suelos y de rocas.
- C13 Conocimiento de resistencia de materiales y teoría de estructuras.
- C14 Conocimiento de topografía, fotogrametría y cartografía.
- C15 Conocimiento de los principios de mecánica de fluidos e hidráulica.
- C16 Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en los proyectos, plantas o instalaciones.
- C17 Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.
- C18 Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental y, en general, de tecnologías ambientales, sostenibilidad y tratamiento de residuos.
- C19 Capacidad de planificación y gestión integral de obras, mediciones, replanteos, control y seguimiento.
- C20 Conocimiento de procedimientos de construcción.
- C21 Conocimiento de la metodología, gestión y organización de proyectos.
- 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
- C23 Extracción de materias primas de origen mineral.
- C24 Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas.
- C25 Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales.
- C26 Manejo, transporte y distribución de explosivos.
- C27 Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística.
- C28 Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras.
- C29 Geología general y de detalle.
- C30 Estudios geotécnicos aplicados a la minería, construcción y obra civil.
- C31 Ensayos mineralógicos, petrográficos y geotécnicos. Técnicas de muestreo.
- C32 Modelización de yacimientos.
- C33 Elaboración de cartografía temática.
- C34 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de preparación y tratamiento de minerales, rocas industriales, rocas ornamentales y residuos.
- C35 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.
- C36 Electrificación en industrias mineras.
- C37 Ingeniería de los materiales.
- C38 Metalurgia y tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones: industria metalúrgica férrea y no férrea, aleaciones especiales, ensayos metalotécnicos, etc.
- C39 Composición, estructuras, propiedad y aplicaciones de los materiales geológicos metalúrgicos.
- C40 Tratamiento de superficies y soldaduras.
- C41 Ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.
- C42 Reciclaje de los materiales metálicos.
- C43 Diseño, operación y mantenimiento de plantas de fabricación de materiales de construcción.
- C44 Aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.
- C45 Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.
- C46 Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.
- C47 Operaciones básicas de procesos.
- C48 Procesos de refino, petroquímicos y carboquímicos.
- C49 Ingeniería nuclear y protección radiológica.

| | |
|-----|--|
| C50 | Logística y distribución energética. |
| C51 | Energías alternativas y uso eficiente de la energía. |
| C52 | Fabricación, manejo y utilización de explosivos industriales y pirotécnicos. Ensayos de caracterización de sustancias explosivas. Transporte y distribución de explosivos. |
| C53 | Control de la calidad de los materiales empleados |
| 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. |
| D2 | Capacidad de desarrollar un proyecto completo en cualquier campo de esta ingeniería, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo interdisciplinar. |
| 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. |
| D6 | Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional. |
| 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. |
| D8 | Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales. |
| D9 | Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno. |
| 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 de aprendizaje

Resultados previstos en la materia

Resultados de Formación y Aprendizaje

Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.

| | | | |
|----|----|-----|----|
| A1 | B1 | C1 | D1 |
| A2 | B2 | C2 | D8 |
| A5 | B3 | C3 | |
| | B4 | C4 | |
| | B5 | C5 | |
| | B6 | C6 | |
| | B7 | C7 | |
| | B8 | C8 | |
| | | C9 | |
| | | C10 | |
| | | C11 | |
| | | C12 | |
| | | C13 | |
| | | C14 | |
| | | C15 | |
| | | C16 | |
| | | C17 | |
| | | C18 | |
| | | C19 | |
| | | C20 | |
| | | C21 | |
| | | C22 | |
| | | C23 | |
| | | C24 | |
| | | C25 | |
| | | C26 | |
| | | C27 | |
| | | C28 | |
| | | C29 | |
| | | C30 | |
| | | C31 | |
| | | C32 | |
| | | C33 | |
| | | C34 | |
| | | C35 | |
| | | C36 | |
| | | C37 | |
| | | C38 | |
| | | C39 | |
| | | C40 | |
| | | C41 | |
| | | C42 | |
| | | C43 | |
| | | C44 | |
| | | C45 | |
| | | C46 | |
| | | C47 | |
| | | C48 | |
| | | C49 | |
| | | C50 | |
| | | C51 | |
| | | C52 | |
| | | C53 | |

Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, etc.

D2
D4

Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.

| | | |
|----|----|-----|
| A2 | B1 | D1 |
| A3 | B2 | D2 |
| | B3 | D3 |
| | B4 | D4 |
| | B5 | D5 |
| | B6 | D6 |
| | B7 | D7 |
| | B8 | D8 |
| | | D9 |
| | | D10 |

Capacidad de comunicación, planificación y organización.

A2 B1 D2
A4 B2 D3
A5 B3 D5
B4 D8
B5 D10

Contenidos

Tema

Realización del trabajo fin de grado Presentación y defensa del trabajo fin de grado

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Presentaciones/exposiciones | 1 | 0 | 1 |
| Trabajos tutelados | 0 | 299 | 299 |

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

Metodologías

| | Descripción |
|-----------------------------|--|
| Presentaciones/exposiciones | Presentación y defensa oral del trabajo realizado frente a un tribunal formado por profesores de la escuela. |
| Trabajos tutelados | Realización de un trabajo original e individual consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos en el que se sintetizan e integren las competencias adquiridas a lo largo de todo el grado. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------------|---|
| Trabajos tutelados | Atención personalizada por parte del tutor/es durante el período de realización del trabajo |

Evaluación

| Descripción | Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------|--|
|-------------|--|

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|----|----|-----|-----|
| Presentaciones/exposiciones | Presentación oral y respuesta a las preguntas sobre el TFG que estime convenientes el tribunal. | 100 | A1 | B1 | C1 | D1 |
| | | | A2 | B2 | C2 | D2 |
| | | | A3 | B3 | C3 | D3 |
| | Resumen en póster A4 (10 ptos) | | A4 | B4 | C4 | D4 |
| | Dificultad del trabajo (30 ptos) | | A5 | B5 | C5 | D5 |
| | Calidad de la memoria (15 ptos) | | | B6 | C6 | D6 |
| | Claridad de la defensa pública (30 ptos) | | | B7 | C7 | D7 |
| | Respuestas las preguntas del tribunal (15 ptos) | | | B8 | C8 | D8 |
| | | | | | C9 | D9 |
| | Se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia | | | | C10 | D10 |
| | | | | | C11 | |
| | | | | | C12 | |
| | | | | | C13 | |
| | | | | | C14 | |
| | | | | | C15 | |
| | | | | | C16 | |
| | | | | | C17 | |
| | | | | | C18 | |
| | | | | | C19 | |
| | | | | | C20 | |
| | | | | | C21 | |
| | | | | | C22 | |
| | | | | | C23 | |
| | | | | | C24 | |
| | | | | | C25 | |
| | | | | | C26 | |
| | | | | | C27 | |
| | | | | | C28 | |
| | | | | | C29 | |
| | | | | | C30 | |
| | | | | | C31 | |
| | | | | | C32 | |
| | | | | | C33 | |
| | | | | | C34 | |
| | | | | | C35 | |
| | | | | | C36 | |
| | | | | | C37 | |
| | | | | | C38 | |
| | | | | | C39 | |
| | | | | | C40 | |
| | | | | | C41 | |
| | | | | | C42 | |
| | | | | | C43 | |
| | | | | | C44 | |
| | | | | | C45 | |
| | | | | | C46 | |
| | | | | | C47 | |
| | | | | | C48 | |
| | | | | | C49 | |
| | | | | | C50 | |
| | | | | | C51 | |
| | | | | | C52 | |
| | | | | | C53 | |

| | | | | | | |
|--------------------|--|---|----------------|--|--|---|
| Trabajos tutelados | Visto bueno del director del TFG. Se evalúan todos los resultados de aprendizaje de la materia | 0 | A1 A2 A5 | B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20 C21 C22 C23 C24 C25 C26 C27 C28 C29 C30 C31 C32 C33 C34 C35 C36 C37 C38 C39 C40 C41 C42 C43 C44 C45 C46 C47 C48 C49 C50 C51 C52 C53 | D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 |
|--------------------|--|---|----------------|--|--|---|

Otros comentarios sobre la Evaluación

Calendario de exámenes:

- Extraordinaria 1: 9 de Octubre de 2017
- Extraordinaria 2: 8 o 9 de Febrero de 2018
- Convocatoria común 1º período: 18 o 19 de Junio de 2018
- Convocatoria común 2º período: 18, 19 o 20 de Julio de 2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minasyenergia.uvigo.es/es/docencia/trabajo-fin-de-grado>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, **Normativa de TFG**,

Recomendaciones

Otros comentarios

El alumnado sólo podrá matricularse del TFG si además está matriculado en todos los créditos necesarios para finalizar los estudios.

Para la defensa pública del TFG es necesario tener superados todos los créditos del resto de materias.
