

26436 - Ingeniería geológica

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 26436 - Ingeniería geológica

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 296 - Graduado en Geología

588 - Graduado en Geología

Créditos: 5.0

Curso: 4

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

- Adquirir técnicas de trabajo en ingeniería geológica.
- Apreciar la importancia de la geología, en términos generales, en la ingeniería civil.
- Aceptar el compromiso ético que todo geólogo ha de tener en su desempeño profesional.
- Conocer las diferentes variables que influyen en el comportamiento del terreno (tanto suelos como rocas) y comprender su importancia de cara a la evaluación del mismo.
- Conocer las propiedades físicas de los suelos y su repercusión en las obras públicas.
- Conocer y manejar las propiedades y parámetros que describen el comportamiento de las rocas.
- Manejar los parámetros utilizados en el estudio y clasificación de macizos rocosos y su aplicación para la excavación de taludes, realización de cimentaciones, diseño de presas, túneles, etc.
- Aplicar los métodos numéricos habituales a la solución de cuestiones concretas en diseño de cimentaciones, estudios de taludes, presas, túneles, obras de tierra, etc.
- Dominar el vocabulario básico de la profesión

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento.

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se cursa en 4º curso del Grado. Se presupone, por tanto, que los estudiantes poseen un nivel correcto de geología y manejan las herramientas necesarias provenientes del campo de la geología. No se insistirá en los mismos, aunque en el desempeño profesional resultan fundamentales. Digamos que el resto de la carrera provee las bases necesarias de forma más que suficiente.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura se enmarca en una línea de aprendizaje sobre aspectos aplicados de la geología. Requiere tener destreza en la resolución de problemas numéricos, desglosando los diferentes pasos, tal y como es habitual en física y matemáticas, así como ser capaz de integrar lo estudiado en otras disciplinas detectando su relevancia en este campo de la geología. En este sentido, es necesario haber cursado con aprovechamiento la asignatura Geotecnia y Prospección Geofísica de este grado, o similar.

El aprendizaje de esta asignatura exigirá más esfuerzo en el ámbito de la comprensión y el razonamiento que en el puramente memorístico.

Se recomienda: (1) asistir a todas las actividades de la asignatura, (2) seguir la asignatura con un plan de trabajo continuado, estudiando los contenidos teóricos conforme se imparten y llevar al día los trabajos y cuestionarios planteados y (3) hacer uso del material puesto a disposición del alumno en el Anillo Digital Docente y de las tutorías académicas.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- Domina los conceptos básicos de la asignatura.
- Demuestra capacidad para solucionar problemas habituales en ingeniería geológica a un nivel básico.
- Evidencia su capacidad de trabajo en equipo.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- Conoce las metodologías básicas de hidrología superficial y subterránea aplicadas en Ingeniería Geológica.
- Aplica los parámetros geomecánicos y las clasificaciones habituales de macizos rocosos a la estimación de sostenimientos por métodos empíricos
- Conoce los criterios de excavabilidad.
- Conoce los principales métodos de auscultación de laderas.
- Conoce las principales medidas de corrección de taludes y las situaciones en las que su aplicación puede resultar afectiva y rentable.
- Conoce los tipos de presas y estructuras auxiliares, y los reconocimientos geológicos y geotécnicos necesarios.
- Conoce los tipos de obra lineal y los requerimientos de los estudios geológicos y geotécnicos.
- Conoce los métodos de investigación y medidas de corrección de uso más frecuente aplicados a los problemas ingenieriles relacionados con el karst y determinados suelos especiales (arcillas expansivas y dispersivas, suelos colapsables, suelos con materia orgánica, etc.).

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

En esta asignatura se busca no sólo introducir a los estudiantes en los conceptos y métodos propios de esta disciplina, sino también inculcar un estilo procedimental en la resolución de problemas de tal manera que aumente su capacidad para aportar soluciones a problemas geológicos en la geología aplicada y la ingeniería, conociendo la naturaleza habitual de esos problemas e identificando los procedimientos más adecuados para solventarlos.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

La **evaluación continua** de la asignatura incluirá las siguientes actividades de evaluación:

1. *Respuestas a cuestionarios*. En ciclos de periodicidad quincenal o semanal, según los temas, los alumnos reciben un cuestionario sobre aspectos conceptuales y metodológicos, que deben trabajar en grupo, responder por escrito y exponer oralmente
2. *Cuestionarios teóricos individuales*. En los dos primeros bloques temáticos (ver apartado 4.3) se plantearán en clase cuestiones de índole teórica que deben ser respondidas durante la sesión.
3. Evaluación continua de la *resolución de problemas y estudio de casos*.
4. Evaluación de la *participación* en las prácticas de campo y entrega de memorias
5. *Prueba escrita*. En el periodo ordinario de exámenes se realiza una prueba final escrita (estimada en 4 horas de duración) con preguntas o problemas de carácter práctico, en las que se buscará evaluar la comprensión de los conceptos aprendidos y el manejo de las técnicas y procedimientos de cálculo habituales en esta disciplina.

Prueba global de evaluación

Los estudiantes que no hayan seguido la asignatura de forma presencial, y los que aun habiéndolo hecho así lo deseen, tendrán derecho a una prueba global de evaluación.

En la primera y segunda convocatoria la prueba global incluirá la evaluación de todas las actividades, incluidas las

actividades de prácticas instrumentales (duración estimada en 4-5 horas) y consistirá en:

- 1) una *prueba escrita*, similar a la indicada en el apartado anterior y
- 2) una *prueba adicional*, en la que el estudiante deberá demostrar solvencia en los protocolos de caracterización de macizos rocosos.

Criterios de Evaluación

1. Evaluación continua de la Asignatura

Bloques temáticos 1 y 2:

Calificación parcial 1: Cuestionarios teoría 10%, Ejercicios adicionales 25%, Informe caracterización macizo 35%, Informe campo 2º día 30%

Bloque temático 3:

Calificación parcial 2: Se valorarán los apartados antes descritos, calculando la nota final con la siguiente expresión:

$\text{nota} = (\text{examen} \times 0.7) + (\text{media cuestionarios, prácticas, memorias} \times 0.3)$.

Calificación final: (Parcial 1 x 0,65) +(parcial 2 x0,35)

2. Prueba global de evaluación

La nota final del curso se obtendrá con la siguiente expresión:

$\text{nota} = (\text{prueba escrita} \times 0.7) + (\text{prueba adicional} \times 0.3)$

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

La asignatura incluye clases magistrales, ejercicios prácticos, seminarios de discusión y trabajo de campo. Las actividades se encuentran entremezcladas y coordinadas a lo largo del curso.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Actividad 1: Aprendizaje de aspectos conceptuales, descriptivos y bases de cálculo. Clases magistrales participativas (1,5 ECTS) y Trabajo sobre guión-cuestionario (0,5 ECTS)

Actividad 2: Aprendizaje de procedimientos. Prácticas de campo (1,5 ECTS, 3 días de campo).

Actividad 3: Aprendizaje de destrezas. Prácticas de gabinete: resolución numérica de problemas (1,2 ECTS) y Seminarios (0,3 ECTS), en algún caso a partir de una presentación en inglés.

Nota final: todas las actividades, docentes y de evaluación de la asignatura se realizarán de modo presencial, salvo que la situación sanitaria lo impida y/o las disposiciones emitidas por la universidad dispongan otro modo de llevarlas a cabo.

4.3. Programa

I. PROGRAMA DE TEORÍA

1. Mecánica de rocas. Roca vs. macizo rocoso. Propiedades de la matriz rocosa. Criterios de rotura de la matriz rocosa: Mohr-Coulomb, Hoek-Brown, Úcar. ensayos de laboratorio. Resistencia a la cizalla de las discontinuidades, criterios: Patton, Barton-Choubey. Criterios de rotura del macizo rocoso: Hoek-Brown y el GSI
2. Caracterización de macizos rocosos. Clasificaciones RMR de Beniaowski, SRC de González de Vallejo, GSI de Hoek y Brown, Q de Burton, RMI de Palmström.
3. Hidrología superficial aplicada a la obra civil. Estimaciones indirectas de caudales (métodos hidráulicos y paleohidráulicos), cálculo de caudales punta para distintos periodos de retorno (métodos probabilísticos e hidrometeorológicos), modelizaciones hidráulicas, diseño de estructuras de desagüe). Hidrogeología aplicada a la construcción.
4. Análisis de estabilidad de taludes en macizos rocosos.
5. Túneles y galerías: cálculo de estabilidad, parámetros de diseño, métodos de excavación y sostenimiento.
6. Presas: tipos de presas; reconocimientos y ensayos geotécnicos e hidrogeológicos.
7. Obras lineales. Diseño de excavaciones y terraplenes. Requisitos de los sustratos y capas de cobertura. El PG3.
8. Ingeniería geológica en terrenos especiales (rocas solubles, arcillas expansivas, arcillas dispersivas, suelos hidrocompactables, suelos con materia orgánica, etc.).

II. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE CAMPO E INSTRUMENTALES

1. Caracterización de macizo rocoso (1 día de campo). Entorno de Alpartir (Zaragoza), macizo paleozoico fracturado.
2. Visitas a obras y casos especiales (2 días de campo). Los lugares de visita se concretarán atendiendo a las disponibilidades existentes en el momento de realización de la salida de campo.

III. PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE GABINETE (ESTUDIO DE CASOS)

Sesión 1: Taller de criterios de rotura Hoek y Brown vs Úcar.

Sesión 2. Estabilidad de taludes en roca: análisis cinemático.

Sesión 3. Estabilidad de taludes en roca: análisis dinámico.

Sesión 4. Estimación de la máxima cuña a estabilizar en una galería o túnel.

Sesión 5. Modelización hidráulica bidimensional

Sesión 6. Ensayos y métodos de análisis en terrenos especiales.

El desarrollo de este programa se concentra en tres bloques temáticos:

1. Bases de comportamiento de macizos rocosos (temas de teoría 1, 2; práctica 1; campo 1er día)
2. Bases de ingeniería geológica de obras concretas (temas de teoría 4, 5, 6 y 7; prácticas 2, 3, 4, campo 2º día)
3. El agua y los terrenos especiales (temas de teoría 3 y 8; prácticas 5 y 6, campo 3er día)

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Esta asignatura se imparte en el segundo semestre. Las clases empezarán la primera semana académica.

La asignatura incluye clases magistrales, ejercicios prácticos y seminarios de discusión. Las actividades se encuentran entremezcladas a lo largo del curso, de modo que desde el primer día de clase es imprescindible asistir a las mismas. Las sesiones de teoría y prácticas de la asignatura se programarán de acuerdo con el calendario oficial de la Facultad de Ciencias, que se recoge en la página web de la facultad y del departamento de Ciencias de la Tierra (<https://ciencias.unizar.es>; <https://cienciatierra.unizar.es/>).

Las fechas de las prácticas de campo están publicadas en la web del Departamento de Ciencias de la Tierra.

Hitos:

- Primera semana lectiva del segundo cuatrimestre: inicio de clases teóricas.
- Segunda semana lectiva del segundo cuatrimestre: inicio de clases prácticas.
- A la semana siguiente de su planteamiento: entrega de respuestas a cada cuestionario.
- Periodos ordinarios de exámenes: prueba escrita (1ª y 2ª convocatoria)

Tutorías: Las horas de tutoría serán proporcionadas el primer día de clase.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=26436>