



Guía docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	Hidrología Subterránea	Código	632011634	
Titulación	Enxeñeiro de Camiños, Canais e Portos			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Tercero Cuarto Quinto	Optativa	4
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Civil Matemáticas			
Coordinador/a		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
Web				
Descripción general	Se trata de una asignatura en la que se imparten competencias en Hidrología Subterránea, Hidrología del Subsuelo o Hidráulica de Medios Porosos necesarias para un ingeniero civil, eminentemente cuantitativas, teniendo en cuenta la formación previa recibida, los aportes especializados de otras asignaturas y las necesidades de otras disciplinas posteriores. Se procura centrar la Hidrología del Subsuelo en el contexto del Ciclo del Agua, remarcando sus aplicaciones en el campo de la Ingeniería Civil tanto en Obras Hidráulicas (pozos, presas y canales) y Subterráneas (túneles) como en temas de Recursos Hidráulicos y destacando las relaciones con el medio ambiente.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título

Resultados de aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título	
Competencias en: 1) Flujo del agua subterránea. 2) Métodos numéricos y modelos en Hidrología del Subsuelo y manejo de los códigos de cálculo VISUAL-BALAN y VISUAL-CORE; 3) Flujo en acuíferos, Técnicas de exploración y explotación de las aguas del subsuelo. Métodos de exploración de acuíferos y métodos de construcción de captaciones, flujo a través de la zona no saturada, relaciones aguas del subsuelo -aguas superficiales. Relaciones entre las aguas del subsuelo y las aguas fluviales, los lagos y embalses. Acuíferos costeros; gestión de acuíferos. Métodos de evaluación de reservas y recursos subterráneos. Esquemas de explotación. Recarga artificial de acuíferos. Uso conjunto. Otros esquemas de gestión de los acuíferos; 4) Hidráulica de captaciones. 5) Aplicaciones de la Hidrología del Subsuelo en Ingeniería Civil y casos reales y 6) Hidroquímica y calidad de las aguas del subsuelo.		
Introducir los conceptos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre los tipos de líneas y conductores.		
Conocer los distintos tipos de generación de energía eléctrica en España: la energía térmica convencional, la nuclear, la hidráulica y los distintos tipos de renovables.		
Comparar los distintos tipos de energía desde el punto de vista del coste de construcción, de operación y mantenimiento, del combustible necesario, de los residuos generados y de las actividades de desmantelamiento		
Conocer la normativa sobre baja y alta tensión.		
Realizar cálculos eléctricos y energéticos sencillos.		

Contenidos	
Tema	Subtema



Introducción.	Además de exponer las normas y el programa de la asignatura, se presenta una panorámica de los principales contenidos de la asignatura. Se concluye con un breve repaso de los temas de Hidrología del Subsuelo cursados en la asignatura de Hidráulica e Hidrología.
Teoría del flujo del agua subterránea	Se dan los principios básicos y las ecuaciones fundamentales para el estudio del flujo a través de medios porosos y fracturados.
Teoría del flujo del agua subterránea.	Se dan los principios básicos y las ecuaciones fundamentales para el estudio del flujo a través de medios porosos y fracturados.
Métodos numéricos y modelos en Hidrología del Subsuelo.	Se abordan los métodos numéricos (diferencias finitas y elementos finitos) para resolver la ecuación general del flujo y la del flujo en acuíferos. Planteamiento. Calibración. Métodos numéricos para resolver la ecuación del transporte de solutos en acuíferos. Se describen los códigos de cálculo VISUAL-BALAN y VISUAL-CORE desarrollados en la Escuela de Caminos de la UDC que se utilizan a lo largo del curso.
Flujo en acuíferos	Esta parte se compone de varios apartados: 3.1) Ecuaciones del flujo en acuíferos. Hipótesis de Dupuit. Superficies piezo-métricas: trazado e interpretación. Oscilaciones piezométricas. 3.2) Técnicas de exploración y explotación de las aguas del subsuelo. Métodos de exploración de acuíferos y métodos de construcción de captaciones. 3.3) Flujo a través de la zona no saturada. Infiltración. 3.4) Relaciones aguas del subsuelo -aguas superficiales. Relaciones entre las aguas del subsuelo y las aguas fluviales, los lagos y embalses. Acuíferos costeros. 3.6) Gestión de acuíferos. Métodos de evaluación de reservas y recursos subterráneos. Esquemas de explotación. Recarga artificial de acuíferos. Uso conjunto. Otros esquemas de gestión de los acuíferos.
Hidráulica de captaciones.	Se presentan las fórmulas y métodos aplicables a las diferentes situaciones prácticas que pueden encontrarse. Captaciones verticales y horizontales.
Aplicaciones de la Hidrología del Subsuelo en Ingeniería Civil y casos reales.	Se abordan diversas aplicaciones de la Hidrología del Subsuelo en estudios de: filtración a través de presas, drenajes y efectos del agua en el terreno, túneles, y efectos ambientales de las infraestructuras. Se presentan diversos casos reales de estudios en Galicia y del resto de España.
Hidroquímica y calidad de las aguas del subsuelo.	Incluye los temas de hidroquímica de las aguas del subsuelo y el estudio de los procesos de transporte de contaminantes en acuíferos.

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Solución de problemas		1	20	21
Salida de campo		1	5	6
Aprendizaje colaborativo		59	1	60
Trabajos tutelados		2	10	12
Atención personalizada		1	0	1

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Solución de problemas	Se proponen problemas para que los resuelvan los alumnos. Luego se corrigen en clase



Salida de campo	Durante el curso se realizarán salidas de campo en las que se realizarán ensayos de caracterización del subsuelo y se visitarán obras de ingeniería civil del TAV. La realización de las prácticas de campo será obligatoria y requerirá entregar un informe de los trabajos realizados en el campo y sus conclusiones.
Aprendizaje colaborativo	El profesor expondrá por orden consecutivo los temas del programa, con aquellas alteraciones imprescindibles que exijan la aparición de imprevistos en circunstancias especiales. La exposición tratará de combinar un suficiente conocimiento teórico con la aplicación práctica de la materia, y el comentario de casos reales que ilustren lo explicado.
Trabajos tutelados	3) La realización de un pequeño trabajo de curso que puede consistir en (entre 15 y 30%) a. Un trabajo de especialización sobre un tema concreto de la asignatura. b. La elaboración, a partir del material facilitado por el profesor, de material docente de la asignatura c. Otros trabajos propuestos por el profesor o por los propios estudiantes

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados Solución de problemas Salida de campo Aprendizaje colaborativo	El profesor ayuda en tutorías y en clase a resolver problemas.

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados		La realización de un pequeño trabajo de curso que puede consistir en a. Un trabajo de especialización sobre un tema concreto de la asignatura. b. La elaboración, a partir del material facilitado por el profesor, de material docente de la asignatura o bien c. Otros trabajos propuestos por el profesor o por los propios estudiantes	40
Solución de problemas		A lo largo del curso se resolverán problemas en clase y a su vez se propondrán ejercicios y problemas a resolver por los alumnos que serán evaluados por el profesor.	30
Salida de campo		La realización de salida de campo queda supeditada a los medios realmente disponibles. Durante el curso se realizarán salidas de campo en las que se realizarán ensayos de caracterización del subsuelo y se visitarán obras de ingeniería civil. La realización de las prácticas de campo será obligatoria y requerirá entregar un informe de los trabajos realizados en el campo y sus conclusiones.	10
Aprendizaje colaborativo		: El profesor expondrá por orden consecutivo los temas del programa, con aquellas alteraciones imprescindibles que exijan la aparición de imprevistos en circunstancias especiales. La exposición tratará de combinar un suficiente conocimiento teórico con la aplicación práctica de la materia, y el comentario de casos reales que ilustren lo explicado.	20
Otros			

### Observaciones evaluación

--

### Fuentes de información

Básica	- Fetter (1980). Applied Hydrogeology. Ch. E. Merrills Pub. - de Marsily, Ghislain. (1987). Quantitative Hydrogeology. Academic Press. San Diego
Complementaria	



Recomendaciones
-----------------

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
---

Hidráulica e Hidrología I/632011204
-------------------------------------

Hidráulica e Hidrología II/632011308
--------------------------------------

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
--

Asignaturas que continúan el temario
--------------------------------------

Otros comentarios
-------------------

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías