

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Hidrogeología e hidrología

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Hidrogeología e hidrología
Titulación	06GE - Grado en Ingeniería Geológica
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Semestre/s de impartición	Séptimo semestre
Materias	De especialidad
Carácter	Obligatoria
Código UPM	65003030
Nombre en inglés	Hydrogeology and hydrology

Datos Generales

Créditos	7.5	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geológica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Estratigrafía y Geomorfología, Geología Estructural y Cartografía, Mineralogía y Petrología, Geoquímica Aplicada

Competencias

- CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Geológica.
- CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos geológicos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.
- CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.
- CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería geológica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.
- CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.
- CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Geológica en sus actividades profesionales.
- F28 - Estudios hidrológicos, hidrogeológicos, estratigráficos y paleontológicos.

Resultados de Aprendizaje

- RA164 - Diseñar, planificar y ejecutar la prospección y extracción de aguas subterráneas.
- RA166 - Diseñar, planificar y ejecutar obras e instalaciones hidrogeológicas.
- RA167 - Planificar y gestionar recursos hídricos.
- RA163 - Conocer, comprender y realizar estudios de hidrología superficial y subterránea.
- RA165 - Aplicar metodologías de estudio y evaluación de impacto ambiental en aguas superficiales y subterráneas.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Elorza Tenreiro, Fco.javier (Coordinador/a)	M1	franciscojavier.elorza@upm.es	L - 19:00 - 21:00 M - 19:00 - 21:00 V - 19:00 - 21:00
Maldonado Zamora, Alfonso	FGP	alfonso.maldonado@upm.es	L - 13:00 - 16:00 J - 13:00 - 16:00

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Profesorado Externo

Nombre	e-mail	Centro de procedencia
Llamas Borrajo, Jose Francisco	juan.llamas@upm.es	ETSI Minas y Energía

Descripción de la Asignatura

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1 El agua en la naturaleza. El ciclo hidrológico.	Concepto de hidrología	T1-1
	Reseña histórica	T1-2
	El ciclo hidrológico	T1-3
	Balance hidrológico	T1-4
	Inventario Mundial del agua	T1-5
	El agua subterránea	T1-6
Tema 2 Magnitudes hidrológicas. El tiempo atmosférico y la hidrología.	La atmosfera, su estructura y composición	T2-1
	El agua en la atmosfera	T2-2
	La radiación solar y terrestre	T2-3
	Temperatura atmosférica	T2-4
	Estabilidad atmosférica	T2-5
	Humedad atmosférica	T2-6
	Presión atmosférica	T2-7
	Movimientos en la atmosfera	T2-8
Tema 3 Precipitación. Escorrentía. Evapotranspiración.	Las masa de aire y los frentes	T3-1
	La formación de las precipitaciones	T3-2
	Medición de las precipitaciones	T3-3
	Calculo de la pluviometría en una cuenca	T3-4
	La evaporación	T3-5
	Medida de la evaporación	T3-6
	Balance energético	T3-7
	Evapotranspiración: potencial y real	T3-8
	Infiltración y retención del terreno	T3-9
	Método del numero de curva	T3-10
	Escorrentía	T3-11
	Hidrograma	T3-12
	Análisis de un hidrograma	T3-13
Tema 4 Recursos hídricos convencionales y no convencionales.	Conceptos básicos	T4-1
	El agua en España. El cambio climático	T4-2
	Los usos del agua	T4-3
	Obras e infraestructuras hidráulicas	T4-4
Tema 5 El agua superficial: morfología de las cuencas.	Redes de drenaje	T5-1
	Leyes de Horton	T5-2
	Hidráulica fluvial	T5-3
	Aforos	T5-4
Tema 6 El agua en las rocas.	Hidrogeología de materiales detríticos	T6-1
	Hidrogeología de materiales volcánicos	T6-2
	Hidrogeología de rocas ígneas y metamórficas	T6-3
	Hidrogeología de materiales kársticos	T6-4
Tema 7 Flujo del agua subterránea.	Ecuaciones del movimiento del agua subterránea	T7-1
	Modelización de acuíferos	T7-2
	Recarga de acuíferos e interacción río-acuífero	T7-3
Tema 8 Química del agua subterránea.	Composición físico-química y microbiológica del agua	T8-1
	Mineralización del agua y salinidad	T8-2
	Toma de muestras e interpretación	T8-3
	Diagramas hidroquímicos	T8-4
	Clasificación de las aguas subterráneas	T8-5

Tema 9 Metodologías de caracterización hidrogeológica.	Inventario de puntos de agua	T9-1
	Piezometría	T9-2
	Trazadores de aguas subterráneas	T9-3
	Datación de aguas subterráneas	T9-4
	Técnicas prospección geofísica	T9-5
Tema 10 Contaminación de recursos hídricos.	Tipos de contaminantes	T10-1
	Fuentes de contaminación hidrológica	T10-2
	Transporte de solutos en aguas superficiales y subterráneas	T10-3
Tema 11 Hidrogeología de obras civiles y en minería.	Captaciones de agua subterránea	T11-1
	Impermeabilización de infraestructuras	T11-2
	Drenaje de infraestructuras	T11-3
	Gestión de aguas de mina	T11-4
Tema 12 Planificación hidrológica. Modelos hidrológicos e hidrogeológicos.	La planificación hidrológica	T12-1
	Tránsito de avenidas. Modelización.	T12-2
	Modelos hidrogeológicos	T12-3
	Estimación de los efectos del cambio climático	T12-4
Tema 13 Gestión del agua.	Explotación de aguas superficiales	T13-1
	Regulación y garantía	T13-2
	Requerimientos medioambientales	T13-3
	Modelos de gestión de aguas superficiales	T13-4
	Explotación de aguas subterráneas	T13-5
	Uso conjunto	T13-6
	Protección de las aguas subterráneas	T13-7
	Modelos de uso conjunto	T13-8

Temario

1. El agua en la naturaleza. El ciclo hidrológico.
2. Magnitudes hidrológicas. El tiempo atmosférico y la hidrología.
3. Precipitación. Escorrentía. Evapotranspiración.
4. Recursos hídricos convencionales y no convencionales.
5. El agua superficial: morfología de las cuencas.
6. El agua en las rocas.
7. Flujo del agua subterránea
8. Química del agua subterránea
9. Metodologías de caracterización hidrogeológica.
10. Contaminación de recursos hídricos.
11. Hidrogeología de obras civiles y en minería.
12. Planificación hidrológica. Modelos hidrológicos e hidrogeológicos.
13. Gestión del agua.

Cronograma

Horas totales: 79 horas y 36 minutos

Horas presenciales: 79 horas y 36 minutos (40.8%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>T1 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T2 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T1 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
Semana 2	<p>T2 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T3 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T2 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 3	<p>T3 3h Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T3 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 4	<p>T3 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T4 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T3 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 5	<p>T4 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T5 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T3 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 6	<p>T5 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T5 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 7	<p>T6 3h Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>T6 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>

Semana 8	T6 2h T7 1h Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen parcial y presentación en grupo Duración: 04:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 9	T8 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T7 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	T8 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T8 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 11	T8 3h Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T9 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	T10 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T9 4h Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	T11 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T10 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T9 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 14	T11 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T10 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 15	T12 1h Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral T11 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	T12 2h Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial

Semana 16	<p>T13 2h Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Examen parcial y presentación en grupo Duración: 04:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial 0,2h Duración: 00:12 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 17				<p>Examen final Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
3	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
4	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
5	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
6	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
7	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
8	Examen parcial y presentación en grupo	04:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	50%	5 / 10	
9	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
10	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
11	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
12	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
13	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
15	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
16	Examen parcial y presentación en grupo	04:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	50%	5 / 10	F28, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7
16	0,2h	00:12	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí			F28
17	Examen final	04:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	F28, CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7

Criterios de Evaluación

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Prácticas de Laboratorio: Calidad de los resultados, cuaderno de prácticas y examen, en su caso.
- Pruebas en clase: Cuestiones teórico-prácticas bien contestadas y razonadas
- Examen final: Cuestiones bien razonadas y problemas resueltos adecuadamente
- Evaluación de la excelencia: Actividades extra planteadas bien realizadas

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Guía de Aprendizaje , version Word	Otros	
Moodle de la asignatura	Recursos web	

Otra Información

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORÍA	<ul style="list-style-type: none"> · Las clases se consideran teórico-prácticas por entenderse que la asignatura debe enseñarse en un contexto mixto. Esto significa que la exposición de conceptos teóricos que precisen de explicación adicional, vendrán acompañados por ejemplos y aplicaciones prácticas. · Minimización de exposiciones descriptivas y aumento de interpretaciones, significados y análisis conceptuales. Se intercalarán acciones con técnicas grupales de aprendizaje cooperativo. Se prestará especial atención a la terminología científica y culta. · Los contenidos estarán totalmente determinados en libros de referencia. El resumen esquemático (que luego se utilizará como presentaciones power-point) estará disponible en la plataforma Moodle institucional de la UPM. El alumno deberá tomar apuntes de las explicaciones y casuística desarrollada por el profesor, convirtiéndose así en un elemento activo.
CLASES PROBLEMAS	<ul style="list-style-type: none"> · No habrá en el calendario clases específicas de teoría o de problemas, sino que los problemas irán intercalados con las teóricas. · Algunos de los problemas se solucionarán en clase y el resto quedará propuesto como trabajo personal del alumno.

<p>PRACTICAS</p>	<p>Tienen carácter obligatorio y se realizarán semanalmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> · En las 13 prácticas de laboratorio (individuales), de dos horas de duración, el alumno tomará los datos necesarios y realizará análisis y cálculos, con los que elaborará una hoja de resultados. El guión se proporcionará al comienzo de cada clase práctica. · El alumno deberá llevar al día un cuaderno de prácticas. · Al final de la realización de cada práctica se podrá pedir a cada alumno que exponga los resultados, y estará sometido a las preguntas y aclaraciones solicitadas por el profesor. · Las prácticas se llevarán a cabo en el aula de informática. · Las prácticas se evaluarán en base a la presentación de un cuaderno de prácticas con las hojas de resultados, destreza e interés. <p>La evaluación de las prácticas podrá suponer hasta un total de 3 puntos sobre la nota final de la asignatura</p>
<p>TRABAJOS AUTÓNOMOS</p>	<p>Estudio y trabajo autónomo individual</p> <p>Constituye una aportación del alumno imprescindible para obtener una evaluación satisfactoria. En el cuadro de créditos se da una cifra mínima orientativa del número de horas que un alumno medio deberá dedicar, teniendo en cuenta que habrá diferencias en el ritmo personal de asimilación y rendimiento intelectual de cada uno.</p>

<p>TRABAJOS EN GRUPO</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Se realizarán trabajos voluntarios en grupos sobre dos casos prácticos. Se realizaran presentaciones. · Los resultados de estas actividades deberán estar incluidas en el Cuaderno de Prácticas. <p>La evaluación de estos trabajos podrá suponer hasta un total de 2 puntos sobre la nota final de la asignatura</p>
<p>TUTORÍAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Podrán ser de carácter individual o en grupo. · El alumno podrá acudir a realizar consultas a su profesor, solicitando aclaraciones, explicaciones complementarias, o aquellas otras que considere necesarias para mejorar su aprendizaje. · En la tutoría el alumno deberá concretar la consulta.