GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **HIDROLOGÍA**
Código: 101153
Plan de estudios: **GRADO EN INGENIERÍA CIVIL** Curso: 3
Materia: DISEÑO Y GESTIÓN DE SISTEMAS HIDRÁULICOS E HIDROELÉCTRICOS
Carácter: OBLIGATORIA Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0 Horas de trabajo presencial: 17
Porcentaje de presencialidad: 11.3% Horas de trabajo no presencial: 133.1
Plataforma virtual: www.uco.es/moodle

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: POLO GÓMEZ, MARÍA JOSÉ (Coordinador)
Departamento: AGRONOMÍA
Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA
Ubicación del despacho: Edificio Leonardo da Vinci, planta baja, Campus de Rabanales
E-Mail: mjpolo@uco.es Teléfono: 957212662
URL web: www.uco.es/dfh

Nombre: APARICIO IBÁÑEZ, JAVIER
Departamento: AGRONOMÍA
Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA
Ubicación del despacho: Edificio Leonardo da Vinci, planta baja, Campus de Rabanales
E-Mail: g22apibj@uco.es Teléfono: 957212662
URL web: www.uco.es/dfh

Nombre: MURILLO SILO, DAVID
Departamento: MECÁNICA
Área: PROSPECCIÓN E INVESTIGACIÓN MINERA
Ubicación del despacho: EPSB
E-Mail: p12musid@uco.es Teléfono: 626625872

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Ninguna especificada

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB1	Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
CB2	Poseer y comprender conocimientos actualizados y de vanguardia pertenecientes al campo de estudio de la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
CB3	Poder aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de una forma profesional. Elaborar y defender argumentos en el correspondiente campo de conocimiento.
CB7	Poseer habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios con un alto grado de autonomía.
CU2	Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
CEH1	Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

OBJETIVOS

El objetivo general de la asignatura es que, al final de la misma, el alumno haya comprendido y aprendido el ciclo hidrológico y los principios básicos de diseño hidrológico. Este objetivo general se puede alcanzar a través de los siguientes objetivos específicos:
- Conocer y comprender los procesos hidrológicos en los distintos depósitos del ciclo.
- Cuantificar los flujos de agua entre depósitos para poder calcular parámetros y variables de diseño hidrológico.
- Comprender el significado de "cuenca" y su papel como unidad territorial en la planificación hidrológica y la gestión integrada de recursos hídricos.

De forma transversal, las competencias de esta materia contribuyen a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los ODS persiguen la igualdad entre las personas, proteger el planeta y asegurar la prosperidad. En 2015, 193 países nos comprometimos con la Agenda 2030 de Naciones Unidas y sus 17 ODS, y poder alcanzar su cumplimiento para el año 2030. En particular, se destacan los siguientes ODS:
5.B. Uso de la tecnología y acceso a TIC.
6.4. Uso eficiente de los recursos hídricos.
6.5. Gestión integral de los recursos hídricos.
6.6. Ecosistemas relacionados con el agua (bosques, montañas, humedales, ríos, acuíferos y lagos).
6.A. Creación de capacidades de gestión.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

BLOQUE I. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Tema 1.- Los recursos agua y suelo
- Los recursos agua y suelo.
- El ciclo del agua. Componentes. Concepto de sistema. Ecuaciones de balance.
- Ciclos biogeoquímicos.
- Conservación de suelo y agua. Marco normativo nacional y europeo.

Tema 2.- El agua en la atmósfera
- Variables de estado atmosféricas: humedad, presión de vapor, punto de rocío. Medidas.
- La precipitación. Hietogramas. Series temporales y diseño hidrológico. Interpolación espacial.
- Radiación solar. Evaporación y evapotranspiración. Ecuaciones de Penman-Monteith. Ecuación de Hargreaves.
- Interceptación. Estimación a escala de cuenca.
- Precipitación en forma nieve. Acumulación-fusión.

GUÍA DOCENTE

Tema 3.- El agua en el suelo

- El suelo como sistema de tres fases. Textura y estructura. Porosidad, densidad y humedad. Relaciones de masa y volumen en un suelo.
- Potencial del agua en el suelo. Curva característica. Medida de humedad.
- Movimiento del agua en el suelo. Condiciones saturadas: ecuación de Darcy, conductividad hidráulica. Condiciones no saturadas: ecuación de Darcy-Buckingham y ecuación de Richards.
- Infiltración. Ecuaciones empíricas. Ecuaciones con base física: modelo de Green y Ampt.
- Redistribución.

Tema 4.- Hidrología superficial

- Generación de escorrentía superficial. Escorrentía directa y escorrentía total. Exceso de lluvia-SCS.
- Hidrogramas. Circulación de flujos. Métodos hidrológicos y métodos hidráulicos.
- Circulación hidrológica en una cuenca: hidrograma unitario, hidrogramas sintéticos.
- Circulación hidrológica en canales y embalses: Muskingum y método de la superficie libre horizontal.
- Circulación hidráulica: las ecuaciones de Saint-Venant.

Tema 5.- Diseño hidrológico

- Funciones de probabilidad de variables hidrológicas.
- Análisis de frecuencias. Periodo de retorno.
- Vulnerabilidad, fiabilidad, peligrosidad y riesgo.

Tema 6.- Modelos hidrológicos

- Modelos hidrológicos: Tipos y escalas.
- Algunos modelos representativos a escala de cuenca.
- Asimilación de datos de sensores remotos: aplicaciones usuales en hidrología.

Tema 7.- Principios de conservación de agua y suelo

- Erosión y pérdida de suelo. Criterios de conservación.
- Calidad de agua y conservación de suelos. Uso de aguas no convencionales.
- Contaminación difusa y protección de aguas.

BLOQUE II. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Tema 1.- Conceptos básicos de hidrología subterránea. Características hidrogeológicas de las rocas e hidráulica subterránea. Tipos de acuíferos. Piezometría y redes de flujo. Balance hídrico y recarga de acuíferos.

Tema 2.-Prospección de aguas subterráneas mediante técnicas geofísicas. Métodos geoeléctricos en corriente continua. Métodos electromagnéticos. Ground Penetrating Radar. Testificación geofísica.

Tema 3.- Sistemas de perforación para captación de aguas subterráneas. Sistemas de perforación a percusión, rotación y aire comprimido. Diseño y ejecución de sondeos. Desarrollo de sondeos.

Tema 4.- Mantenimiento y rehabilitación de sondeos. Sistemas de inspección y diagnóstico. Prevención de envejecimiento de sondeos. Regeneración de sondeos.

Tema 5.- Evaluación de acuíferos mediante ensayos de bombeo. Tipos de ensayo de bombeo y su interpretación. Ensayos de recuperación. Control de aguas subterráneas en la construcción.

2. Contenidos prácticos

BLOQUE I. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

1.-Manejo y representación de datos hidrológicos en hoja de cálculo
2.-Generación de escorrentía a partir de un hietograma en hoja de cálculo
3.-Generación de hidrogramas en laboratorio
4.-Circulación de flujos en hoja de cálculo
5.-Análisis hidrológico en SIG: introducción a SIG, delimitación de cuencas, cálculo de hidrograma

BLOQUE II. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

1.- Análisis de avenidas con las aplicaciones Hec-ras y CAUMAX.
2.- Interpretación de SEV y Tomografía eléctrica.

GUÍA DOCENTE

3.- Interpretación de ensayos de bombeo.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Agua limpia y saneamiento
Acción por el clima
Vida de ecosistemas terrestres

METODOLOGÍA

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

El material docente usado en las clases se encuentra en la plataforma virtual de la UCO, donde se indica el calendario, los plazos de entrega de trabajos y prácticas, en su caso, trabajos de evaluación, etcétera. Se indicarán aquellas actividades presenciales que son ineludibles para la evaluación.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	3	3
Laboratorio	14	14
Total horas:	***17***	***17***

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Análisis	5
Búsqueda de información	5
Ejercicios	35
Estudio	50
Problemas	38.1
Total horas:	***133.1***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos - *www.uco.es/moodle*
Dossier de documentación - *www.uco.es/moodle*
Ejercicios y problemas - *www.uco.es/moodle*
Presentaciones PowerPoint - *www.uco.es/moodle*
Referencias Bibliográficas - *www.uco.es/moodle*
Resumenes de los temas - *www.uco.es/moodle*

GUÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

Competencias	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Resolución de problemas
CB1	X	X	X
CB2	X	X	X
CB3	X	X	X
CB7	X	X	X
CEH1	X	X	X
CU2	X	X	X
Total (100%)	***60%***	***25%***	***15%***
Nota mínima (*)	***4***	***4***	***4***

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Método de valoración de la asistencia:

Un punto máximo sobre 10, que es la nota final máxima.

Se considera tanto la asistencia presencial como virtual, entendiendo esta como la participación en las actividades optativas y complementarias programadas en Moodle. La asistencia presencial incluye la actitud y la participación durante las clases.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

Exámenes, hace referencia a preguntas de teoría y/o tipo test, junto con problemas de la materia.

Resolución de problemas , hace referencia a propuestas a lo largo de la materia.

1. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria para ser evaluado, salvo ausencia justificada formalmente. Las prácticas podrán realizarse de forma síncrona si las medidas de seguridad así lo requirieran con apoyo de material audiovisual generado en el laboratorio real. En caso de no justificarse la falta de asistencia, en la convocatoria oficial de examen se incluirá una prueba de examen de las actividades prácticas realizadas durante el curso.
2. La entrega de los casos prácticos y de los informes de prácticas es obligatoria para superar la asignatura.
3. La calificación obtenida en los instrumentos Informes/memorias de prácticas y Prácticas de laboratorio se mantiene más allá del curso académico siempre que no se modifiquen sustancialmente.
4. La calificación obtenida en el resto de instrumentos únicamente se mantiene durante las convocatorias del curso académico.

GUÍA DOCENTE

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

Se utilizará la actividad registrada en Moodle como elemento de evaluación sustitutivo de la asistencia, y se adaptarán fechas de entrega según los casos.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Se seguirán los mismos criterios ya expresados. Las calificaciones de los instrumentos diferentes al examen se mantendrán durante el curso académico así como posteriores siempre que no se modifiquen sustancialmente.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Se podrá otorgar MH cuando se alcance una nota global mínima de 9, con un rendimiento superior a 9 en los instrumentos de evaluación diferentes al examen

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

Bloque I

K.J. Beven, 2000. Rainfall-Runoff Modelling: The Primer. J. Wiley, Chichester.

V.T. Chow, D.R. Maidment, y L.W. Mays, 1994. Hidrología Aplicada, McGraw-Hill, Nueva York.

P.Y. Julien, 1994. Erosion and sedimentation, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Rafael Muñoz Carpena y Axel Ritter, 2005: Hidrología agroforestal, Mundi-Prensa,Madrid.

R.B. Stull, 2000. Meteorology for scientists and engineers. 2ªed. Brooks/Cole,Pacific Grove.

Bloque II

Alfaro, P. E. M., Santos, P. M., & Castaño, S. C. (2006). Fundamentos de hidrogeología. Mundi-Prensa Libros. 284 pp. ISBN: 978-84-8476-239-3.

Cashman, P. M., & Preene, M. (2002). Groundwater lowering in construction. Spon Press [Imprint]. 476 pp. ISBN: 0-419-21110-1.

Custodio, E., & Llamas, R. (1976 y 1983). 2, Vol. (2ª Ed.). Hidrología Subterránea, Ed. Omega, Barcelona. 2350 pp. ISBN 10: 8428204462 / ISBN 13: 9788428204460.

Martínez, M. V., & López, A. I. (1984). Pozos y acuíferos: técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. IGME. Madrid. 435 pp. http://www.igme.es/biblioteca/Libros_agotados/pozos_acuiferos_2.pdf (Último acceso 17/04/2017).

Reinhard, K. (2004). Groundwater Geophysics. A Tool for Hydrogeology. Springer. 556 pp. SBN: 978-3-540-88404-0.

Sen, Z. (2014). Practical and applied hydrogeology. Elsevier. 407 pp. ISBN: 978-0-12-800075-5.

Tang, Y., Zhou, J., Yang, P., Yan, J., & Zhou, N. (2015). Groundwater engineering. Springer Berlin Heidelberg. 419 pp. ISBN: 978-3-662-48579-8 / ISBN: 978-3-662-48581-1 (eBook).

Villón, M. (2014) Hec-Ras: Ejemplos. Editorial Tecnológica de Costa Rica.752 pp. ISBN: 978-9977-66-320-3.

2. Bibliografía complementaria

Ninguna

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Criterios de evaluación comunes

Fecha de entrega de trabajos

GUÍA DOCENTE

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio
7ª Quincena	3,0	14,0
Total horas:	***3,0***	***14,0***

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.