

HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA AVANZADA**1.- Datos de la Asignatura**

Código	305775	Plan	M175	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	Master	Periodicidad	1º semestre
Área	Ingeniería Hidráulica				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Molina González	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	211		
Horario de tutorías	A demanda		
URL Web	https://www.researchgate.net/profile/Jose-Luis-Molina-3/research		
E-mail	jl Molina@usal.es	Teléfono	920353500 Ext 3776

Profesor	Fernando Espejo Almodóvar	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	214		
Horario de tutorías	A demanda		
URL Web	https://iga.usal.es/		
E-mail	espejo@usal.es	Teléfono	920353500 Ext 3798

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta materia pertenece a la materia 1 Fundamentos Básicos

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Pretende conocer conceptos avanzados de la Hidrología e Hidráulica orientados a la modelización de dichas disciplinas. La Hidrología avanzada en gran medida comprende el desarrollo de una modelización estadística para la caracterización de los procesos hidrológicos. Por otro lado, la Hidráulica avanzada, comprenderá los contenidos y procedimientos necesarios para el desarrollo de modelización de procesos hidráulicos complejos.

Perfil profesional.

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación aplicada y práctica sobre los principales métodos y procedimientos existentes para la Hidrología e Hidráulica avanzada. De extremado interés para perfiles profesionales de Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Geomática y Topografía, Ingeniería de Montes, Ingenieros Forestales, Licenciaturas en Ciencias Ambientales, Geología, Geografía, y afines.

3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos básicos de las materias de Hidrología e Hidráulica

4.- Objetivos de la asignatura

1. Fundamentar de forma sólida los métodos, situaciones y soluciones hidrológicas e hidráulicas avanzadas y concretas, para la aplicación tanto para la gestión de los recursos hídricos, medio ambiente, como para el diseño de obras hidráulicas.
2. Contextualizar e identificar escenarios y situaciones de la hidrología e hidráulica superficial, subterránea y ecológica, para poder aplicar soluciones para la resolución de problemas complejos.
3. Adquirir una comprensión avanzada de los fundamentos principales de los modelos matemáticos aplicados en hidrología, relacionados con el flujo de aguas superficiales y subterráneas, el transporte y la transformación de contaminantes, la influencia del cambio climático y los aspectos económicos.
4. Aplicar de forma óptima métodos de aplicación en el ámbito de la Ingeniería Hidráulica y el Medio ambiente relacionado con el recurso agua.

5.- Contenidos

Hidrología e Hidráulica Avanzada (9 ECTS)

Hidrología avanzada (3 ECTS)

1. Estadística hidrológica básica i
2. Estadística hidrológica básica ii. Análisis de frecuencia
3. Análisis estadístico y geoestadístico de series hidrológicas
4. Análisis hidrológico mediante modelos autoregresivos

5. Análisis hidrológico mediante otros métodos: Tetis, Mashwin, Hec-Hms, Cópulas, Espectral, Bayesian Causal Modelling.
6. Análisis hidrológico mediante Razonamiento Causal
7. Casos prácticos
- Hidráulica avanzada. régimen variable en canales abiertos (1.5 ECTS)
1. Régimen variable gradualmente variado
 2. Régimen variable rápidamente variado
 3. Onda de crecida
 4. Casos prácticos
- Hidráulica avanzada. Régimen variable en sistemas en presión (1.5 ECTS)
5. Transitorios hidráulicos en sistemas en presión
 6. Métodos de análisis
 7. Sistemas de protección
 8. Casos prácticos
- Hidrología e Hidráulica Ecológica (3 ECTS)
1. Conceptos básicos de hidrología
 2. Conceptos básicos de hidráulica de cauces naturales
 3. Conceptos básicos de morfodinámica de cauces naturales
 4. Análisis de ecosistemas fluviales
 5. Directiva Marco Europea del agua
 6. Caudal ecológico
 7. Aplicación de diversas medidas ambientales para garantizar el funcionamiento ecológico de un cauce natural. Acercamiento al concepto de renaturalización de cauces

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación en el sector.

CB7. Los estudiantes sabrán aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Los estudiantes serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG3. Adquirir las competencias como planificadores y gestores de recursos hídricos, obteniendo resultados satisfactorios, con el mayor grado de consenso posible y que incluya una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.

Transversales.

No existen

Específicas.

CE1. Interpretar y evaluar las implicaciones ambientales de la ingeniería en los ecosistemas acuáticos y los efectos de las sustancias contaminantes en los mismos.

CE2. Interpretar y expresar los principios fundamentales del flujo de agua y las ecuaciones básicas que modelan su funcionamiento, tanto en sistemas de transporte (canalizaciones a presión y en lámina libre) como en estructuras hidráulicas de todo tipo.

CE3. Establecer Balances Hídricos y relaciones entre las aguas superficiales y las subterráneas e inferir la caracterización del Régimen Hídrico.

CE4. Evaluar situaciones hidrológicas concretas tanto para la gestión de los recursos hídricos, como para el diseño de obras hidráulicas.

CE6. Aplicar conocimientos avanzados de hidrología superficial y subterránea en la resolución de problemas complejos.

CE8. Construir y evaluar modelos matemáticos aplicados en hidrología, relacionados con el flujo de aguas superficiales y subterráneas, el transporte y la transformación de contaminantes, la influencia del cambio climático y los aspectos económicos.

CE9. Contrastar y evaluar los procesos y funciones que tienen lugar en los distintos ecosistemas (terrestres y acuáticos) asociados a una cuenca hidrológica, incluyendo los efectos derivados del cambio climático.

7.- Metodologías docentes

En este Máster, el funcionamiento de la actividad formativa se articula en las siguientes metodologías docentes, todas conducentes a la adquisición de las competencias previstas por parte del alumnado:

- 1.- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)
- 2.- Aprendizaje-Servicio (AS)
- 3.- Aprendizaje basado en el Pensamiento (ABPe)
- 4.- Aprendizaje Basado en Problemas (ABPr)
- 5.- Aprendizaje Basado en Retos (ABR)

Las estrategias docentes específicas de cada profesor/a para abordar la asignatura de la que es responsable se alinearán con los criterios generales metodológicos propuestos aquí. No obstante, dicha actividad docente se realizará de acuerdo con la propia interpretación del profesor/a del papel de la asignatura en el esquema del Máster y de su vinculación con los objetivos y las competencias investigadoras y profesionales establecidos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes					
Actividad Formativa		Horas de docencia no Presencial		Trabajo personal del alumno	
Videoconferencias y visualización y audición de materiales docentes.		46		12	
Encuentros virtuales (participación en foros, chats, ...)		5		7	
Tutorías virtuales		23		4	
Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación teórica)		0		60	
Estudio individual		0		42	
Evaluación continua de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación		12		10	
Evaluación on-line final		8			
Total horas	225	Total Horas de docencia No Presencial	90	Total Horas Trabajo personal del alumno	135

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno
<p>Berndtsson R. and B. Sivakumar, Editors, World Scientific, 2010. Advances in Data-Based Approaches for Hydrologic Modeling and Forecasting</p> <p>Marco, J.B., Harboe, R., Salas, J.D. (Eds.). Stochastic Hydrology and its Use in Water Resources Systems Simulation and Optimization.</p> <p>Salas, J. D., Delleur, J. W., Yevjevich, V. and Lane, W. L., 1980, Applied Modeling of Hydrologic Time Series, Water Resources Publications, Littleton, Colorado, 484 p. (2nd Printing 1985, 3rd Printing, 1988)</p> <p>Salas, J.D., 1993, Analysis and Modeling of Hydrologic Time Series, Chapter 19 (72 p.) in The McGraw Hill Handbook of Hydrology, D.R. Maidment, Editor.</p> <p>Salas, J.D., Markus, M., and Tokar, A.S., 2000, Streamflow Forecasting Based on Artificial Neural Networks, Chapter 4 in Artificial Neural Networks in Hydrology, p. 23-51, G. Rao and A.R. Rao, Editors, Kluwer Academic Publishers, London.</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
<p>Papers de investigación en Hidrología e Hidráulica avanzada realizados por los miembros del GIR IGA y estado del arte internacional en general.</p>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan. Se realizarán tres trabajos, con su respectivo informe, para cada una de las 3 partes de la asignatura (Hidrología avanzada, Hidráulica avanzada y Hidrología e Hidráulica Ecológica). Además, se desarrollarán unas prácticas básicas de modelización para cada parte.

Por tanto, la evaluación constará de varias partes que son; la evaluación de los trabajos propuestos, la evaluación de los informes de prácticas y el examen final.

Criterios de evaluación

- Primer Trabajo (20 %)
- Segundo Trabajo (20 %).
- Tercer Trabajo (20 %)
- Prácticas (20%)
- Examen final (20%)

. Se evaluará positivamente la asistencia a clase y participación activa en el desarrollo de la asignatura

Instrumentos de evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación mínima.	Ponderación máxima
S.E. 1 Participación en actividades on-line	10	30
S.E. 2 Resolución de casos/situaciones prácticas	10	20
S.E. 3 Cuestionarios	10	20
S.E. 4 Evaluación continua/Defensa on-line de trabajos	10	40
S.E. 5 Prueba de evaluación final	30	60

Recomendaciones para la evaluación.

La entrega en tiempo y forma de los trabajos propuestos por el profesor.

Recomendaciones para la recuperación.

La entrega en tiempo y forma de los trabajos propuestos por el profesor.