

INGENIERÍA Y SOSTENIBILIDAD DE SISTEMAS DE RECURSOS HÍDRICOS**1.- Datos de la Asignatura**

Código	305778	Plan	M175	ECTS	6
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

Profesor	Javier Paredes Arquiola	Grupo / s	1
Departamento	Hidráulica y Medioambiente (UPV)		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (UPV)		
Despacho	Ed. 4E (planta 1)		
Horario de tutorías	A demanda		
URL Web	Ficha personal (upv.es)		
E-mail	jparedea@hma.upv.es	Teléfono	963879892 (Ext. 79892)

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

Bloque formativo al que pertenece la materia
Esta asignatura pertenece a la materia 2 Fundamentos de Análisis, Planificación y Gestión
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Pretende conocer conceptos avanzados de la Ingeniería de Recursos Hídricos orientados a la modelización de dicha disciplina y el estudio del agua como recurso limitado, considerada desde el punto de vista general del sistema de recursos hídricos como una unidad.
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 Ingeniería y Sostenibilidad de Sistemas de Recursos Hídricos. 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 de las materias de Hidrología, Hidráulica y Cálculo numérico.

4.- Objetivos de la asignatura

1. Fundamentar de forma sólida los métodos, situaciones y soluciones hidrológicas y aportar conocimientos específicos sobre la ingeniería de sistemas de recursos hídricos para su aplicación en la gestión de los recursos hídricos y medioambientales.
2. Contextualizar e identificar escenarios y situaciones, así como el análisis y resolución de problemas relacionados con la gestión de una cuenca.
3. Adquirir una comprensión avanzada de los fundamentos principales de los modelos matemáticos aplicados en Ingeniería de recursos Hídricos, 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

Ingeniería y sostenibilidad de sistemas de recursos hídricos (6 ECTS)

Ingeniería y sostenibilidad (3 ECTS)

1. El agua como recurso natural
 2. La evaluación del recurso hídrico
 3. Modelos hidrológicos de simulación de balance
 4. Las demandas de agua
 5. La regulación de sistemas de recursos hídricos
 6. Técnicas de optimización y aplicación a los recursos hídricos
 7. Sistemas soporte de decisión para planificación y gestión de recursos hídricos
- Socio-Economía Ambiental y de los Recursos Hídricos (3 ECTS)
1. Hidrosociología
 2. Hidroeconomía
 3. Economía Ambiental
 4. Integración de disciplinas: Socioeconomía ambiental y de los recursos hídricos

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. (S.E. 1; S.E. 2; S.E. 4)

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. (S.E. 2; S.E. 4; S.E. 5)

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. (S.E. 1; S.E. 2; S.E. 5)

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. (S.E. 1; S.E. 2; S.E. 4; S.E. 5)

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. (S.E. 2; S.E. 4; S.E. 5)

CG1. Desarrollar estudios avanzados de modelización en ingeniería, para el análisis y planificación integrada de los recursos hídricos, de una forma holística, multidisciplinar y autónoma.

CG2. Utilizar y diseñar las más sofisticadas herramientas tecnológicas para la toma de decisiones en la gestión de recursos hídricos de forma autónoma y actualizada.

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.

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

CE5. Modelizar obras e instalaciones hidráulicas, de producción industrial de agua, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

CE10. Comparar, seleccionar y aplicar las energías alternativas, como la energía Hidráulica, para establecer soluciones eficientes y sostenibles a nivel de sistema.

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.		15		10	
Encuentros virtuales (participación en foros, chats, ...)		5		10	
Tutorías virtuales		15		3	
Resolución de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación teórica)		0		40	
Estudio individual		0		20	
Evaluación continua de problemas, casos prácticos, tareas de investigación, documentación		12		12	
Evaluación on-line final		8			
Total horas	150	Total Horas de docencia No Presencial	55	Total Horas Trabajo personal del alumno	95

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Conceptos y métodos para la planificación hidrológica (Andreu Álvarez, Joaquín)
 Water resources systems planning and management : an introduction to methods, models and applications (Loucks, Daniel P | Beek, Eelco van | Stedinger, Jerry R | Dijkman, Jos P.M | Villars, Monique T)
 Hydrosystems engineering and management (Mays, Larry W | Tung, Yeou-Koung)
 Sustainability in the Development of Water Systems Management. Ed. José-Luis Molina. Editorial Office MDPI. 4052 Basel, Switzerland. 2020.
 Water Resources Planning and Management (Chaturvedi, M.C.,)
 Managing water resources: methods and tools for a systems approach (Simonovic, Slobodan P)
 Water resources systems analysis (Karamouz, Mohammad - Szidarovszky, Ferenc - Zahraie, Banafsheh)
 Water resources engineering (Wurbs, Ralph A - James, Wesley P)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Papers de investigación en Ingeniería y Sostenibilidad de Sistemas de Recursos Hídricos realizados por los miembros del GIR IGA y estado del arte internacional en general.

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 sobre los distintos contenidos de la asignatura. Además, se desarrollarán unas prácticas básicas de modelización.

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.