PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA
INGENIERÍA Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

Curso académico 2025/2026

Identificación y características de la asignatura					
Código	401663				
Denominación (español)	**INGENIERÍA Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**				
Denominación (inglés)	ENGINEERING AND WATER RESOURCES MANAGEMENT				
Titulaciones	MASTER UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA				
Centro	Escuela de Ingenierías Agrarias				
Módulo	Tecnología y Planificación del Medio Rural				
Materia	Ingeniería y Gestión de Recursos Hídricos				
Carácter	Obligatoria	ECTS	5	Semestre	2
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Miguel Ángel Ruiz Pulido		D-105 Edificio Alfonso XIII		maruiz@unex.es	
Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez		D-104 Edificio Alfonso XIII		mgag@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Agroforestal				
Departamento	Ingeniería del Medio Agronómico y Forestal				
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Mercedes Gómez-Aguado Gutiérrez				

Competencias
COMPETENCIAS GENERALES
CG2 - Capacidad para diseñar, proyectar y ejecutar obras de infraestructura, los edificios, las instalaciones y los equipos necesarios para el desempeño eficiente de las actividades productivas realizadas en la empresa agroalimentaria.
CG4 - Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para la solución de problemas planteados en situaciones nuevas, analizando la información proveniente del entorno y sintetizándola de forma eficiente para facilitar el proceso de toma de decisiones en empresas y organizaciones profesionales del sector agroalimentario.
COMPETENCIAS BÁSICAS
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.
CB7 - Que los estudiantes sepan 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.
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Dominio de las TIC.
CT2 - Capacidad de razonamiento crítico, análisis y síntesis en el ámbito científico o profesional concreto.
CT3 - Capacidad de gestión eficaz y eficiente con espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, toma de decisiones y negociación.
CT4 - Conocimiento de los principios y métodos de la investigación científica y técnica.
CT5 - Capacidad de trabajo en equipos multidisciplinares.
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CEPMR1 - Conocimientos adecuados y capacidad para desarrollar y aplicar tecnología propia en gestión de recursos hídricos: Hidrología, hidrodinámica, hidrometría, obras e instalaciones hidráulicas. Sistemas de riego y drenaje.
Contenidos
Descripción general del contenido: Hidrología, Hidrodinámica e hidrometría, infraestructuras hidráulicas, instalaciones de bombeo y gestión avanzada de riegos.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE CONTEMPLADOS

Temario
Bloque I: HIDROLOGÍA
Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA. Contenidos del tema 1: El agua en el mundo. El ciclo hidrológico: Historia. Concepto. Fases. Propiedades físico-químicas del agua. Modelo hidrológico. Concepto de sistema. Ecuación fundamental o de balance. Ecuación de continuidad en tiempo discreto. Representación gráfica.
Denominación del tema 2: HIDROLOGÍA ATMOSFÉRICA. Contenidos del tema 2: El clima. Agua atmosférica: Circulación atmosférica. El vapor de agua.

Psicrómetros. Vapor de agua en una columna de aire saturado. Velocidad terminal de una gota de lluvia. Agua precipitable. Precipitación. Formación de gotas de lluvia en las nubes. Intensidad de precipitación. Hietograma y curva de lluvia acumulada. Métodos de cálculo promedio de lluvia sobre un área. Elaboración de datos pluviométricos de un punto. Evapotranspiración. Cálculo del poder evaporante de la atmósfera: Métodos.
Denominación del tema 3: HIDROLOGÍA DE SUELOS Contenidos del tema 3: El suelo. Perfiles. Textura. Estructura del suelo. Densidad. Porosidad. Relación de vacío. Contenido volumétrico y gravimétrico de humedad. Potencial del agua en el suelo. Succión. Curva característica de humedad del suelo. Medida de humedad en el suelo. Ley de Darcy. Ecuación de Poiseuille. Flujo en una columna de suelo saturado e isótropo. Flujo saturado en un suelo con horizontes. Flujo no saturado: Ecuación de Darcy-Buckingham. Ecuación general del flujo no saturado. Infiltración. Factores que afectan a la infiltración.
Denominación del tema 4: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL. Contenidos del tema 4: Introducción. Escorrentía superficial. Factores que influyen en la escorrentía. Hidrograma de escorrentía. Volumen de escorrentía. Caudal de diseño o pico de escorrentía.
Denominación del tema 5: HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA. Contenidos del tema 5: Clasificación de las formaciones geológicas según su comportamiento hidrogeológico. Tipos de acuíferos. Parámetros hidrológicos fundamentales. Potencial hidráulico. Líneas de flujo y superficies equipotenciales. Redes de flujo. Captaciones. Tipos de captaciones. Cono de descensos. Régimen permanente y variable. Magnitudes características de bombeo de un pozo.
BLOQUE I: SEMINARIOS
SEMINARIO 1: Ejercicios de sistemas hidrológicos, tiempo de residencia, y ecuación de continuidad.
SEMINARIO 2: Ejercicios de hidrología.
Competencias adquiridas en el bloque I: CG4, CB6, CB7, CB10, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5 CEPMR1. Resultados de aprendizaje del bloque I: RA1.
Bloque II: GESTIÓN DE RIEGOS E INFRAESTRUCTURAS
Denominación del tema 6: RECURSOS HÍDRICOS. SU GESTIÓN Contenidos del tema 6: Explotación de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Acuíferos. Ensayos de bombeo. Métodos.
Denominación del tema 7: HIDROMETRÍA. Contenidos del tema 7: Aforo de conducciones forzadas: Aforador Venturi. Diafragmas aforadores. Aforo en conducciones libres: Vertederos. Desagüe por una compuerta de fondo. Aforadores. Características de los chorros. Coeficientes de chorro. Salida de líquidos por orificios de pared delgada. Tiempo de vaciado a través de un orificio. Orificios sumergidos. Toberas de aforo. Boquillas cilíndricas. Vaciado de depósitos mediante orificios, toberas o boquillas.
Denominación del tema 8: SISTEMAS AVANZADOS DE RIEGOS Contenidos del tema 8: Teledetección en regadíos. Sistemas de Telecontrol en regadíos. Aplicación en sistemas de riego. Gestión de sistemas de regadíos.
Denominación del tema 9: EFICIENCIA EN LOS SISTEMAS DE REGADÍOS Contenidos del tema 9: La Problemática Energética en el Regadío. Microturbinas. Minicentrales hidráulicas. Tarifas eléctricas en agricultura de regadío. Otras formas de energía.

Denominación del tema 10: ESTUDIO AVANZADO DE ESTACIONES DE BOMBEO
Contenidos del tema 10: Estudio avanzado de bombas hidráulicas. Bombas centrífugas. Ampliación de curvas características. Cambios de velocidades. Acoplamientos en serie y en paralelo. Curvas de acoplamiento. Arrancadores eléctricos y variadores de velocidad.

BLOQUE II: SEMINARIOS

SEMINARIO 6: Ejercicios de Hidrometría.

SEMINARIO 7: Ejercicios de aspiración en instalaciones de bombeo.

SEMINARIO 8: Ejercicios de cavitación en instalaciones de bombeo.

SEMINARIO 9: Ejercicios de curvas características en instalaciones de bombeo.

SEMINARIO 10: Ejercicios de acoplamientos de bombas en instalaciones de bombeo.

VISITAS

Se realizarán 2 visitas para el estudio de la implantación, gestión y modernización de regadíos.

Competencias adquiridas en el bloque II: CG2, CG4, CB6, CB7, CB10, CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CEPMR1.
Resultados de aprendizaje del bloque II: RA2, RA3.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		**Horas teóricas**	**Actividades prácticas**				**Actividad de seguimiento**	**No presencial**
Tema	**Total**	**GG**	**CH**	**L**	**O**	**S**	**TP**	**EP**
1	9,00	2,00				1,00		6,00
2	11,00	3,00					1,00	6,00
3	11,00	3,00						6,00
4	12,50	3,00					1,50	6,00
5	12,00	3,00		6		1,00	1,00	6,00
6	11,50	3,00				1.00	0,70	5,80
7	13,75	3,00				0.75	1,00	7,00
8	12,00	3,00				1.00		7,00
9	12,00	3,00				1.00		7,00
10	13,25	3,25		6		1.00	1,00	7,00
Evaluación	7,00	2,00						5,00
TOTAL	125	31,25		12		6,75	6,20	68,80

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)
L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)
O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)
S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

Metodologías docentes
Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado. Búsqueda y análisis de documentos escritos en grupos medianos o pequeños y discusión del trabajo del estudiante. Enseñanza participativa. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios. Visitas técnicas a instalaciones. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos.
Resultados de aprendizaje
El estudiante será capaz de: · RA1 - Describir los distintos procesos del ciclo hidrológico, procedimientos avanzados de medida del agua en los distintos procesos hidrológicos, así como el cálculo avanzado conducciones hidráulicas (abiertas y cerradas). · RA2 - Diseñar obras e instalaciones hidráulicas. · RA3 - Diseñar sistemas avanzados de riego y drenaje, así como aplicar los procedimientos de evaluación de la eficiencia en sistemas de riego y utilizar los distintos instrumentos de gestión del agua.
Sistemas de evaluación
La calificación final de la asignatura se obtendrá a partir de la suma de las calificaciones de las siguientes actividades: ● Exámenes (finales o parciales acumulativos o eliminatorios) sesenta por ciento ● Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales treinta por ciento ● Realización de trabajos tutorizados diez por ciento Para superar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada tipo de actividad. Las actividades Seminario-Laboratorio y viajes de prácticas son "no recuperables", a menos que el alumno repita esa parte del plan de trabajo al año siguiente. Se realizarán prácticas en viajes que serán de asistencia obligatoria en horario de mañana y tarde. En el modelo de Evaluación Continua es necesario la asistencia al 80% de las clases (se realizarán controles de asistencia). La Evaluación Continua se realizará a lo largo del semestre mediante la valoración de los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno relativos al dominio de la asignatura. El profesor propondrá en clase los ejercicios y test necesarios para obtener una nota de la progresión del alumno de cara a la evaluación continua. Existirán pruebas parciales, que podrán constar de una parte teórica y otra relativa a los ejercicios resueltos las clases y seminarios, y cuyos objetivos consisten, por un lado, en hacer un seguimiento del nivel de entendimiento de la materia teórica y, por otro, en evaluar la capacidad para la resolución de problemas prácticos en un tiempo limitado. La evaluación de los dos bloques temáticos se realizará mediante pruebas escritas que

constarán de una parte de teoría y otra de problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al cinco sobre diez. El alumno deberá aprobar los dos bloques temáticos, siendo la nota final la media proporcional de los dos bloques. En caso de no aprobar una parte, la nota final será la correspondiente a esa parte.

El alumno podrá acogerse al modelo de prueba final alternativa de carácter global, de acuerdo con la vigente Normativa de la Uex.

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, que podrán llevarla a cabo, durante el primer cuarto del periodo de impartición de la asignatura o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este acaba después de ese periodo. Las solicitudes se realizarán, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual. En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.
La prueba final alternativa de carácter global consistirá en un examen escrito que tendrá dos partes, una correspondientes a cada bloque temático. Cada parte constará de teoría y problemas. Ambas partes deberán ser superadas independientemente con una nota superior al cinco sobre diez, siendo la nota final la media proporcional de los dos bloques. En ningún caso se realizará esta media si en una de las partes la nota es inferior a cinco, siendo la nota final la correspondiente a la parte que impide la realización de la media.

Bibliografía (básica y complementaria)

Viessman, W. y G. L. Lewis (2003). - Introduction to Hydrology. Pearson Education Inc., 5ª ed.

Wanielista, M. (1997). - Hydrology and Water Quality Control 2ª edición. Ed. Wiley

Ward, A.D. y S.W. Trimble (2004).- Environmental Hydrology. CRC Lewis, 2ª ed.

Chow, V.T.; D.R. Maidment y L.W. Mays (1993).- Hidrología Aplicada. McGraw-Hill, 580 pp.

Singh, V.P (1992).- Elementary Hydrology. Prentice Hall, 973 pp.

Maidment, D.R. (1993). - Handbook of Hydrology. McGraw Hill

Aparicio, F.J. (1997).- Fundamentos de Hidrología de Superficie. Limusa, 303 pp.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Fetter, C. W. (2001). - Applied Hydrogeology. Prentice-Hall, 4ª ed.

Fitts, C. R. (2002). - Groundwater Science. Elsevier.

Freeze, R. A.y J. A. Cherry (1979).- Groundwater. Prentice-Hall.

Custodio, E. y M. R. Llamas (Eds.) (1983) .- Hidrología Subterránea. (2 tomos). Omega.

Schwartz, F. W. y H. Zhang (2003).- Fundamentals of Groundwater. Wiley.

Hiscock, H. (2005).- Hydrogeology. Principles and practice.Blackwell.

Price, M. (2003).- Agua Subterránea. Limusa.

Villanueva, M. y A. Iglesias (1984): Pozos y Acuíferos. Técnicas de Evaluación mediante ensayos de bombeo, Instituto Geológico y Minero de España.

Básica Riegos

ARVIZA VALVERDE, J., 1991. *Curso de riego*. Edita la Consellería d'Agricultura i Pesca de la Generalitat Valenciana. 279 pp.

PIZARRO CABELLO, F., 1996. *Riegos localizados de alta frecuencia*. 3ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

TARJUELO MARTIN-BENITO, J.M., 1999. *El riego por aspersión y su tecnología*. Ediciones Mundi-Prensa. 569 pp.

TORRES SOTELO, J.E., 1981. *Hidráulica*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

UNIDAD DOCENTE DE MECANICA DE FLUIDOS, 1992. *Curso de ingeniería hidráulica*. Tomos I y II. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.

Complementaria Riegos

AGÜERA SORIANO, J., 1996. *Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas*. IV Edición. Editorial Ciencia 3, S.A. 700 pp.

Curso de redes hidráulicas de riegos a presión, 1993. Edita el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Aragón, La Rioja, Navarra y País Vasco. Zaragoza.

DE PACO LOPEZ SANCHEZ, J.L., 1992. *Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje.* IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

IRYDA., 1985. *Normas para proyectos de riego por aspersión*. IRYDA. Madrid.

MENDILUCE ROSICH, E., 1987. *El golpe de ariete en impulsiones*. 2ª Edición. Colección Obras Hidráulicas. Ed. Librería Editorial Bellisco. 190 pp.

MONTALBO LOPEZ, T., 1987. *Análisis de distribuciones discretas (Aplicación al riego).* Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia.

RODRIGO LOPEZ, J; HERNANDEZ ABREU, J.M; PEREZ REGALADO, A; GONZALEZ HERNANDEZ, J.F., 1996. *Riego localizado*. IRYDA-Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

El alumno tendrá acceso a los recursos de la plataforma virtual de la asignatura, a través del cual podrá comunicarse con el profesorado y otros compañeros. Además contará con material extra o enlaces a webs de interés que el profesorado colocará de manera accesible al alumnado, los guiones de los temas que serán puestos a disposición previamente a su desarrollo en las aulas, así como la ficha de la asignatura, con el programa y los criterios de evaluación.
La interacción profesor-alumno será llevada a cabo gracias a las direcciones de mail y a los foros de la plataforma virtual.