

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	503149	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Obras y aprovechamientos hidráulicos		
Denominación (inglés)	Hydraulic works and management		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Civil- Mención en Hidrología		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación Tecnológica Específica- Hidrología		
Materia	Ingeniería Hidráulica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Miguel Soriano Barroso	OP-15	msoriano@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=msoriano
Rafael González Escobar	OP-4	ragonzaleze@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=ragonzaleze
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Departamento	Construcción		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Miguel Soriano Barroso		

Competencia
<p>1. Profesionales (Generales)</p> <p>CG1 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.</p> <p>CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.</p> <p>CG5 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.</p> <p>CG7 - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.</p> <p>CG8 - Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.</p>
<p>2. Transversales.</p> <p>CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.</p>

CT2 - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

CT3 - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

CT7 - Capacidad de relación interpersonal.

CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT9 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos

CT10 - Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.

CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

CT12 - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.

CT13 - Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.

CT14 - Tener motivación por el logro profesional y para afrontar nuevos retos, así como una visión amplia de las posibilidades de la carrera profesional en el ámbito de la Ingeniería Civil.

CT16 - Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

3. Específicas de módulo (Competencias disciplinares)

CET7 - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.

CEH2 - 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.

4. Básicas

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Contenidos

Breve descripción del contenido

El programa de la asignatura está compuesto por cuatro núcleos didácticos perfectamente diferenciados.

En el 1º se aborda casi exclusivamente de forma práctica el mecanismo de elección de los grupos de bombeo más idóneos a utilizar en una impulsión. En el 2º se hace una introducción al conocimiento de la práctica del riego (conceptos básicos, sistemas de riego e infraestructuras de regadíos). En el 3º se aborda el conocimiento y cálculo de los saltos hidroeléctricos. En el 4º por último y como colofón a los estudios desarrollados hasta aquí de las distintas obras hidráulicas, se aborda el objetivo final del ingeniero "la evaluación económica" de los distintos proyectos que solucionan el problema técnico y como consecuencia de ello la "elección del más económico".

Temario de la asignatura

NÚCLEO DIDÁCTICO-I: REGADÍOS

CONCEPTOS BÁSICOS TEÓRICOS.

- I.1.- EL AGUA, LAS PLANTAS Y EL SUELO
- I.2.- LA TÉCNICA DEL DRENAJE, SISTEMAS DE RIEGO.
- I.3.- ORGANIZACIÓN E INSTALACIONES EN UN REGADÍO
- I.4.- PROCESO DEL PROYECTO DE UN REGADÍO

Descripción de las actividades prácticas del tema 1:
Ejercicios prácticos sobre el proyecto de riegos.

NÚCLEO DIDÁCTICO-II: ESTACIONES DE BOMBEO

TEMA II.1: ESTRUCTURA DE LAS BOMBAS

- 1.1.- Bombas centrífugas
- 1.2.- Tipos de Bombas
- 1.3.- Cierres mecánicos
- 1.4.- Motores
- 1.5.- Materiales

TEMA II.2: INSTALACIÓN Y RENDIMIENTO

- 2.1.- Instalación de las Bombas
- 2.2.- Rendimiento de las Bombas
- 2.3.- Curvas características
- 2.4.- Términos hidráulicos
- 2.5.- Términos eléctricos

TEMA II.3: HIDRAULICA DEL SISTEMA

- 3.1.- Características del Sistema
- 3.2.- Npsh
- 3.3.- Bombas conectadas en paralelo
- 3.4.- Bombas conectadas en serie.

TEMA II.4: PUNTO DE FUNCIONAMIENTO DE UNA ESTACIÓN DE BOMBEO

- 4.1.-Determinación punto de funcionamiento
- 4.2.- Elección más idónea de la bomba a utilizar

TEMA II.5: AJUSTE DEL RENDIMIENTO DE LAS BOMBAS

- 5.1.- Control por estrangulamiento
- 5.2.- Control de derivación.
- 5.3.- Cambio del diámetro del impulsor.
- 5.4.- Control de Velocidad. Variadores de frecuencia

Descripción de las actividades prácticas del tema 2:
Ejemplos de ejercicios de determinación del punto de funcionamiento de las bombas, en distintas situaciones de trabajo o de acoplamiento de éstas.
Ejemplos reales de soluciones completas de impulsiones para distintos casos de aprovechamientos hidráulicos.

NÚCLEO DIDÁCTICO-III: APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

TEMA III.1: SALTOS DE AGUA.

- 1.1.- Concepto de salto de agua.
- 1.2.- Tipología.
- 1.3.- Conducciones complementarias.
- 1.4.- Elementos de cierre y protección.
- 1.5.- Resumen sobre los elementos de un salto agua.
- 1.6.- Generación de energía eléctrica en un salto de agua.

TEMA III.2: CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.

- 2.1.- Importancia de las centrales hidroeléctricas.
- 2.2.-Componentes de una central hidroeléctrica.
- 2.3.- Tipología de centrales hidroeléctricas.

TEMA III.3: POTENCIA Y ENERGÍA.

- 3.1.- Pérdida de carga en una conducción.
- 3.2.- Distintas alturas en un salto de agua.
- 3.3.- Aportación utilizada. caudal medio.
- 3.4.- Potencia y energía de un salto.
- 3.5.- Coeficiente de eficacia (β) de una conducción forzada.
- 3.6.- Producción de un año.
- 3.7.- Fórmulas aproximadas.
- 3.8.- Salto de agua con dos embalses

TEMA III.4: EL MERCADO ELÉCTRICO

- 4.1.- Características generales del mercado eléctrico.
- 4.2.- Forma de la curva de consumo.
- 4.3.- Reacciones entre producción y consumo.
- 4.4.- Tipos de centrales suministradoras del mercado eléctrico.
- 4.5.- Función en el mercado eléctrico de distintas centrales.
- 4.6.- Coordinación entre centrales de diversos tipos.
- 4.7.- Papel de las centrales reversibles en el desarrollo energético.
- 4.8.- Utilización de las centrales reversibles en aprovechamiento múltiple.

TEMA III. 5: EL APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO DE UNA CUENCA HIDROGRÁFICA.

- 5.1.- Potencial hídrico que desarrolla una masa de agua que circula por un cauce.
- 5.2.- Estudio del aprovechamiento hidroeléctrico de una cuenca.
- 5.3.- Información general de la cuenca que se va a analizar.
- 5.4.- Cálculos previos.
- 5.5.- Cálculo del potencial bruto.
- 5.6.- Cálculo del potencial neto o técnico.
- 5.7.- El potencial económico.
- 5.8.- Análisis del emplazamiento de embalses

Descripción de las actividades prácticas del tema 3:

Ejercicios prácticos sobre el cálculo de potencia, productividad y otros factores, en todo tipo de saltos y centrales hidroeléctricas.

Caso práctico, para desarrollar el alumno durante el curso, referente al estudio de un aprovechamiento hidroeléctrico de una determinada cuenca hidrográfica.

NÚCLEO DIDÁCTICO-IV: EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS DE OBRAS HIDRÁULICAS.

CONCEPTOS BÁSICOS TEÓRICOS.

- IV.1.- Introducción.

- IV.2.- Conceptos de economía aplicados en el análisis económico de proyectos.
 IV.3.- Análisis económico y financiero de proyectos.
 IV.4.- fases en la evaluación económica de proyectos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 4:
 Ejemplos de ejercicios de evaluación económica de proyectos de distintas obras hidráulicas.

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
NÚCLEO-I	23	2			10		1,5	10,5
Conceptos básicos teóricos	3	2						2
Prácticas	18,5				10			8,5
NÚCLEO-II	46	5			12,5		2,5	26
Tema II.1	3	1						2
Tema II.2	3	1						2
Tema II.3	3	1						2
Tema II.4	3	1						2
Tema II.5	4	1						3
Prácticas	27,5				12,5			15
NÚCLEO-III	47	5			12,5		2,5	27
Tema III.1	3	1						2
Tema III.2	3	1						2
Tema III.3	5	1						4
Tema III.4	3	1						2
Tema III.5	3	1						2
Prácticas	27,5				12,5			15
NÚCLEO-IV	32	2			10		1	19
Conceptos básicos teóricos	6	2						4
Prácticas	25				9			15
Evaluación	2	1			1			
TOTAL	150	15			45		7,5	82,5

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).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
 Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.

Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.

Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc. de casos prácticos

Metodologías de aprendizaje activo (resolución de casos, aprendizaje basado en problemas, enseñanza inversa, etc.)

Resultados de aprendizaje

El programa de la asignatura está compuesto por cuatro núcleos didácticos perfectamente diferenciados.

En el 1º se aborda casi exclusivamente de forma práctica el mecanismo de elección de los grupos de bombeo más idóneos a utilizar en una impulsión.

En el 2º se hace una introducción al conocimiento de la práctica del riego (conceptos básicos, sistemas de riego e infraestructuras de regadíos).

En el 3º se aborda el conocimiento y cálculo de los saltos hidroeléctricos.

En el 4º por último y como colofón a los estudios desarrollados hasta aquí de las distintas obras hidráulicas, se aborda el objetivo final del ingeniero "la evaluación económica" de los distintos proyectos que solucionan el problema técnico y como consecuencia de ello la "elección del más económico".

Sistemas de evaluación

Evaluación continua:

Para poder presentarse a la evaluación deberá haber superado previamente los trabajos prácticos que se exijan y haber asistido a clase al menos en un 80%.

Se realizara una evaluación global escrita, formada por un examen teórico y otro practico, la nota final será la media de ambos, siendo necesario cuanto menos sacar un 3,5 sobre 10 para proceder a la media, en caso contrario la evaluación estará suspensa.

Evaluación final alternativa:

Aquellos alumnos que no pudieran acceder a la evaluación continua y así lo indiquen en las tres primeras semanas del semestre de acuerdo con la normativa vigente (Art.4.6.), serán evaluados en una prueba final alternativa de carácter teórico-práctico sobre todas las competencias de la asignatura. Esto no eximirá al alumno de la realización de las prácticas obligatorias previamente indicadas por el profesor.

Se realizara una evaluación global escrita, formada por un examen teórico y otro practico, la nota final será la media de ambos, siendo necesario superar ambos exámenes, en caso contrario la evaluación estará suspensa.

Bibliografía (básica y complementaria)

- PROBLEMAS DE OBRAS HIDRÁULICAS (1991)
Escuela Técnica de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos – Alfredo Granados.
- CONDUCCIONES Y BOMBEO (2011)
Librería Técnica Bellisco. Cástor Javier García Alarcón.
- SISTEMAS DE RIEGO (2.000)
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos – Alfredo Granados y Heber Pimentel.
- OBRAS HIDRÁULICAS (TOMO I: CUESTIONES GENERALES Y FUNCIONALES. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos – Eugenio Vallarino Canovas del Castillo.
- INFRAESTRUCTURA DE REGADÍOS (1990)
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos – Alfredo Granados.
- RIEGO POR ASPERSIÓN (1.984)
Escuela Técnica Superior DE AGRICULTURA DE LLEIDA – Javier Barragán Fernández y Aniceto Casañas Cladellas.
- APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos – Eugenio Vallarino.

- OBRAS HIDRÁULICAS EJERCICIOS (1984)
Revista de Obras Públicas – Madrid – R. Calvo Gabas.
- SALTOS HIDROELÉCTRICOS. Conceptos básicos y aplicaciones. 2011
Cástor Javier García Alarcón. Tomás García Martín. José Ignacio Sarasua Moreno.
- APUNTES TEÓRICO PRÁCTICOS DE OBRAS HIDRÁULICAS (1997)
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos – Francisco J. Martín Carrasco. Luis Garrote de Marcos.
- EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS DE OBRAS HIDRÁULICAS.
(2011). Cástor Javier García Alarcón. Tomás García Martín. José Ignacio Sarasua Moreno

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Visita a una obra relacionada con los contenidos de la asignatura durante el transcurso del semestre.