Grado en Ingeniería Civil
28777 - Recursos hídricos

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Pedro Luis Lopez Julian** pllopez@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

No hay ningún requisito previo para cursar esta asignatura. No obstante, los contenidos manejados van a requerir del concurso de las habilidades y destrezas adquiridas en las siguientes asignaturas, por lo que se recomienda vivamente estar matriculado (o haber superado, en su caso) en las mismas:

— **Fundamentos y Ampliación de Ingeniería Hidráulica e Hidrológica**: Proporcionan el conocimiento de los conceptos básicos que se van a manejar en el desarrollo de la asignatura.

— **Ampliación de hidrología superficial**: Aunque se desarrolla en paralelo a esta asignatura los conceptos que muestra son complementarios a la misma.

— **Ampliación de hidrología subterránea**: Aunque se desarrolla en paralelo a esta asignatura los conceptos que muestra son complementarios a la misma.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales**:

● **Clases teóricas**: Exposición, Explicación de conceptos teóricos de la asignatura, apoyado con ejemplos y problemas.

● **Clases prácticas**: Propuesta de problemas y casos prácticos.

— **Actividades genéricas no presenciales**:

● Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

● Elaboración de trabajo individual

● Preparación de exámenes finales.

Los horarios de clase, así como la distribución de grupos para prácticas serán transmitidos a los alumnos por parte del profesor al comienzo del curso académico, estará publicado en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario (www.eupla.es).

Existirán dentro de las pruebas finales, exámenes obligatorios para todos los alumnos, dichas fechas serán publicadas en la web de la universidad (www.eupla.es) al comienzo del curso académico.

La fechas de otras actividades: (pruebas evaluatorias, seminarios, prácticas obligatorias, entrega de trabajos,...) serán publicadas al comienzo del curso académico, informados por parte del docente el primer día lectivo, y además se dará publicidad de ellas a través de la plataforma Moodle.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1:
Conocerá las diferentes herramientas de regulación y su manera óptima de empleo. Podrá realizar los estudios necesarios para la planificación y gestión de los recursos hídricos.

2:
Sabrá determinar las demandas de uso del agua de los distintos orígenes (doméstico, industrial, agrícola).

3:
Será capaz de analizar situaciones derivadas de estrategias incorrectas de gestión de recursos hídricos (como por ejemplo situaciones de déficit hídrico), así como plantear las posibles soluciones

4:
Conocerá los diferentes ámbitos legislativos en los que se recogen los aspectos de interés en la gestión de los recursos hídricos

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura introducirá al alumno en la gestión integrada de los recursos hídricos, mediante el conocimiento de la generación de recursos y los métodos para la planificación y gestión de los mismos.

El alumno, mediante los criterios aprendidos, será capaz de manejar las herramientas necesarias para abordar estos problemas, lo que le permitirá resolver problemas reales.

Para lograr los objetivos de **Integrated Water Resources Management** IWRM (en sus siglas en inglés) se debe conocer tanto los recursos hídricos disponibles, como la demanda existente sobre ellos, que a partir de una adecuada planificación, deben ser suficientes para satisfacerla.

La asignatura proporcionará al alumno la capacidad para determinar estos aspectos.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La gestión integrada de los recursos hídricos es uno de los aspectos más destacados en la lucha contra el cambio climático y para el desarrollo sostenible.

El primer organismo mundial que estableció esta gestión integrada fue la Confederación Hidrográfica del Ebro en 1926, desde entonces es un ejemplo a imitar que se está extendiendo en todo el mundo y que fue ratificado en la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea.

La importancia de la adecuada gestión de estos recursos es cada día más acuciante por las circunstancias del Cambio Climático, siendo necesario disponer de técnicos con conocimientos suficientes para abordar estos problemas.

Esta signatura proporciona los conocimientos necesarios para la óptima gestión de los recursos.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Recursos Hídricos forma parte del Grado en Ingeniería Civil que imparte la EUPLA, y se enmarca dentro del grupo de asignaturas optativas del itinerario formativo en Transportes y Servicios Urbanos. Se trata de una asignatura de cuarto curso ubicada en el segundo semestre y con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Esta asignatura responde a una especialidad específica de la profesión de Ingeniero Civil apta para el desarrollo profesional del egresado.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:
Conocimiento y capacidad para la planificación y gestión de recursos hidráulicos, superficiales y subterráneos.

2:
Combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para planificar y gestionar los recursos hídricos.

3:
Analizar los datos procedentes de distintas fuentes para obtener los recursos hídricos disponibles en una cuenca

4:
Planificar la necesidad de infraestructuras hidráulicas en una cuenca hidrográfica.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para la planificación y gestión de recursos hídricos.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

1:

La evaluación es elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que es el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un período educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y, si procede, aplicar las correcciones precisas.

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades, actitudes y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

El proceso de evaluación del alumno incluirá dos tipos de actuación:

— **Un sistema de evaluación continua**, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje.

— **Una prueba global de evaluación** que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del período de enseñanza.

Estos procesos de evaluación se realizara través de:

- Observación directa del alumno para conocer su actitud frente a la asignatura y el trabajo que esta exige (atención en clase, realización de trabajos encomendados, resolución de cuestiones y problemas, participación activa en el aula, etc.).

- Comprobación de sus avances en el campo conceptual (preguntas en clase, comentarios en el aula, realización de exámenes, etc.).

- Realización periódica de pruebas orales y/o escritas para valorar el grado de conocimientos adquiridos, así como las cualidades de expresión, oral y escrita, que este nivel educativo, requiere.

- Elaboración de un trabajo individual seleccionado de manera conjunta entre el alumno y el profesor, en el cual desarrollará uno o varios de los aspectos tratados en los temas de la asignatura.

2:

Sistema de evaluación continua

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual. Esta actividad entregada en tiempo y forma se valorara entre 0 y 10 puntos.

— **Pruebas de evaluación escritas**: Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa.

Previamente a la primera convocatoria oficial el profesor notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma.

En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante el sistema de evaluación continua, también podrá optar por la evaluación final, en primera convocatoria, para subir nota

pero nunca para bajar.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Actividades individuales en clase	10 %
Prácticas individuales	30 %
Pruebas de evaluación escritas	60 %

3:

Prueba global de evaluación final

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en el sistema de evaluación continua, la prueba global de evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Prácticas**: El alumno entregará las prácticas obligatorias individuales en el inicio de la prueba de evaluación global, como condición sine qua non para superar la asignatura. De estas prácticas responderá por escrito a las cuestiones formuladas por el profesor. Valorando esta actividad de 0 a 10 puntos.

— **Examen escrito**: Consistirá en una prueba que contendrá preguntas y problemas relativos a los temas explicados a lo largo de todo el curso. Valorando esta prueba de 0 a 10 puntos.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

Actividad de evaluación	Ponderación
Prácticas	20 %
Examen escrito	80 %

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas de evaluación escritas, las hayan realizado, podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación final, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación final, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnos y profesor. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Recursos Hídricos se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y el desarrollo de los proyectos prácticos, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

— **Clases teóricas**: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados, relacionándolos entre sí.

— **Clases prácticas**: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

— **Tutorías individuales**: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, con el profesor en el departamento. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales**:

- **Clases teóricas**: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.
- **Clases prácticas**: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

— **Actividades genéricas no presenciales**:

- Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.
- Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.
- Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.
- Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es moderado.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases magistrales	3

Prácticas tuteladas	1
Otras actividades	6

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

— 46 horas de clase magistral, con un 50 % de exposición teórica y un 50 % de resolución de problemas tipo.

— 10 horas de prácticas de laboratorio, en sesiones de 1 ó 2 horas.

— 4 horas de pruebas de evaluación escritas, a razón de una hora por prueba.

— 90 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas del 2^0 Semestre

Hay un calendario de tutorías fijado por horario para el profesor en el que recibirá a los alumnos que lo soliciten.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La metodología de evaluación continua conlleva un calendario preciso que será necesario respetar. En concreto, las pruebas de evaluación asociadas a la opción de evaluación continua se realizarán al finalizar las semanas 9 y 15 del semestre, ya que en ellas se preguntarán los aspectos relativos a las unidades didácticas desarrolladas hasta dichas semanas.

Por otra parte, las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html. El calendario definitivo del curso académico correspondiente se podrá ver en la web del centro educativo http://www.eupla.es

Contenidos

Contenidos Teóricos

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado de acuerdo a lo propuesto en la ficha de la asignatura Recursos Hídricos de la memoria de verificación de la carrera de Graduado en Ingeniería Civil.

Los contenidos teóricos se articulan en base a quince unidades didácticas, que se desarrollarán secuencialmente durante el cuatrimestre:

1.- La planificación hidrológica

2.- Recursos hídricos. Conceptos básicos

3.- Usos del agua. Conceptos básicos

4.- Usos domésticos del agua

5.- Usos industriales del agua

6.- Usos agrícolas del agua

7.- La calidad del agua en función del uso

8.- Garantía de la demanda

9.- Explotación de aguas superficiales

10.- Explotación de aguas subterráneas

11.- Reutilización de agua

12.- Desalación de aguas

13.- Situaciones hidrológicas extremas: avenidas

14.- Situaciones hidrológicas extremas: sequías

15.- Datos básicos del agua en España

Contenidos Prácticos

Algunos de los temas expuestos en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación.

Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, bien en clase o bien a través de la plataforma ADD (Moodle).

Material complementario

Bibliografía

Bibliografía básica
Conceptos y Métodos para la Planificación Hidrológica. Andreu, J.,
Handbook of Applied Hydrology. Chow, Ven Te
Hidrología subterránea. Custodio, E.; Llamas, Ramón
Gestión de recursos hídricos 2Ed. Balairón Pérez, Luis Edicions UPC
Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas, CEDEX
Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas, Global Water Partnership

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Andreu, J.. Conceptos y métodos para la planificación hidrológica : [ponencias correspondientes al Curso sobre Metodología de la Planificación Hidrológica que, dentro del Programa Master de Recursos Hidráulicos de la Universidad de Valencia, se impartió en mauo de 1988] / editado por Joaquín Andreu. - 1ª edición Barcelona : Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1993
- Balairón Pérez, Luis. Gestión de recursos hídricos / Luis Balairón Pérez Barcelona : Universitat Politècnica de Catalunya, 2000