# GUÍA DOCENTE

## DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **INGENIERÍA HIDRÁULICA**
Código: 101136
Plan de estudios: **GRADO DE INGENIERÍA CIVIL** Curso: 1
Denominación del módulo al que pertenece: MÓDULO COMÚN A LA RAMA CIVIL
Materia: INGENIERÍA HIDRÁULICA
Carácter: OBLIGATORIA Duración: SEGUNDO CUATRIMESTRE
Créditos ECTS: 6.0 Horas de trabajo presencial: 60
Porcentaje de presencialidad: 40.0% Horas de trabajo no presencial: 90
Plataforma virtual: http://moodle.uco.es/m1516/course/view.php?id=2345

## DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: GARCIA MORILLO, JORGE (Coordinador)
Departamento: AGRONOMÍA
Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA
Ubicación del despacho: Área Ingeniería Hidráulica EPSB
E-Mail: g62gamoj@uco.es Teléfono: 957213041/957218515
URL web: http://www.uco.es/organiza/departamentos/agronomia/personal/docente-investigador-ingenieria-

Nombre: RUIZ AGUILAR, PEDRO ANGEL
Departamento: AGRONOMÍA
Área: INGENIERÍA HIDRÁULICA
Ubicación del despacho: Área de Ingeniería Hidráulica EPSB
E-Mail: p82ruagp@uco.es Teléfono: 957213041/957212243
URL web: http://www.uco.es/organiza/departamentos/agronomia/personal/docente-investigador-ingenieria-

## REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno.

**Recomendaciones**

Ninguna especificada.

## COMPETENCIAS

| | |
|---|---|
| CB1 | Poseer y comprender conocimientos específicos del campo de estudio de la titulación de Graduado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. |
| CB2 | Poseer y comprender conocimientos actualizados y de vanguardia pertenecientes al campo de estudio de la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas. |
| CB3 | Poder aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o vocación de una forma profesional. Elaborar y defender argumentos en el correspondiente campo de conocimiento. |
| CB7 | Poseer habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios con un alto grado de autonomía. |
| CEC7 | Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre. |
| CEC8 | Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea. |

# GUÍA DOCENTE

## OBJETIVOS

1. Conocer y comprender los principios y leyes fundamentales, conceptos básicos y métodos de trabajo de la Mecánica de Fluidos.

2. Conocer y comprender el movimiento del agua a través de conductos a presión (tuberías), y en conducciones abiertas (movimiento en régimen libre o en canales abiertos).

3. Conocer y comprender los principios y leyes fundamentales de los fenómenos hidrológicos en relación con las infraestructuras hidrdáulicas aplicando los principios básicos de Hidrología

## CONTENIDOS

**1. Contenidos teóricos**

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA.

Tema 1. Introducción.
- 1.1. El recurso agua: ciclo hidrológico.
- 1.2. Hidráulica e Hidrología: concepto y evolución.
- 1.3. Contexto de la materia. Aplicaciones.

Tema 2. El agua: unidades de medida y propiedades.
- 2.1. Variables y unidades de medida.
- 2.2. Definición de fluido: líquidos y gases
- 2.3. Propiedades de los fluidos: El agua
  - Densidad y peso específico.
  - Viscosidad.
  - Presión. Compresibilidad.
  - Energía superficial.
  - Presión de vapor.
- 2.4. Resolución de problemas.

BLOQUE II. HIDROSTÁTICA.

Tema 3. Ecuación fundamental de la estática de fluidos.
- 3.1. Introducción. Conceptos previos.
- 3.2. Ecuación fundamental de la hidrostática.
- 3.3. Ecuación de equilibrio en los líquidos en reposo.
- 3.4. Concepto de presión relativa y de presión absoluta.
- 3.5. Variación de la presión con la profundidad. Diagrama de presiones.
- 3.6. Unidades de presión.
- 3.7. Medida de la presión.
- 3.8. Teorema de Pascal.
- 3.9. Resolución de problemas.

Tema 4. Empujes sobre superficies sumergidas.
- 4.1. Introducción.
- 4.2. Empujes sobre superficies planas.
- 4.3. Determinación del centro de empujes.
- 4.4. Casos más frecuentes en la práctica.

# GUÍA DOCENTE

4.5. Empujes sobre superficies alabeadas.
4.6. Fórmula de Mariotte.
4.7. Equilibrio estático de cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes
4.8. Resolución de problemas.
4.9. Práctica de laboratorio: Cálculo de empujes sobre superficies sumergidas en un fluido en equilibrio.

BLOQUE III. CINEMÁTICA.

Tema 5. Conceptos fundamentales de Cinemática. Ecuación de continuidad.
5.1. Introducción. Conceptos previos.
5.2. Representación del movimiento de los fluidos. Método de Lagrange y método de Euler.
5.3. Aceleración. Componentes.
5.4. Modalidades de movimiento. Tipos de flujo.
5.5. Gasto o caudal.
5.6. Conservación de la materia. Ecuación de continuidad.

BLOQUE IV. HIDRODINÁMICA.

Tema 6. Conceptos fundamentales de dinámica de fluidos. Ecuación de Bernoulli.
6.1. Introducción. Conceptos previos.
6.2. Energía de una partícula fluida. Teorema de Bernoulli en un fluido perfecto.
- Ecuación de Bernoulli en un fluido real.
- Ecuación de Bernoulli para una corriente de un fluido real.
6.3. Generalización de la ecuación de Bernoulli a una corriente real con máquinas hidráulicas.
6.4. Potencia teórica/real de una máquina hidráulica
6.5. Resolución de problemas.

Tema 7. Dinámica del líquido real.
7.1. Introducción.
7.2. Régimen laminar y turbulento de una corriente.
7.3. Límites del régimen laminar y turbulento. Número de Reynolds.
7.4. Corriente laminar uniforme en tuberías. Ecuación de Hagen-Poiseuille.
7.5. Concepto de capa límite.

BLOQUE V. CORRIENTES EN CARGA Y CORRIENTES LIBRES.

Tema 8. Corrientes en carga.
8.1. Introducción.
8.2. Corrientes uniformes en tuberías.
- Ecuaciones de rozamiento.
- Rozamiento en tuberías comerciales. Diagrama de Moody.
8.3. Sistemas de conducción en carga.
- Cálculo de tuberías sencillas.
- Sistemas complejos. Relaciones empíricas de pérdidas por rozamineto. Redes.
8.4. Resolución de problemas.
8.5. Práctica de laboratorio. Estudio experimental de pérdidas de carga en tuberías y singularidades.

Tema 9. Corrientes libres.
9.1. Introducción.
9.2. Movimiento uniforme. Ecuación general del movimiento en régimen permanente.
9.3. Función de capacidad. Curvas de capacidad.

# GUÍA DOCENTE

9.4. Eficiencia hidráulica.
9.5. Cálculo de secciones.

Tema 10. Hidrometría.
10.1. Introducción.
10.2. Medición de la velocidad de una corriente líquida.
10.3. Relaciones de gasto en dispositivos de aforo.
- Venturis, diafragma.
- Vertederos, orificio.
10.4. Prácticas de laboratorio. Medidas de presión y aforo de caudales.
BLOQUE VI. INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA
Tema 11. El ciclo Hidrológico. Conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea
11.1. Concepto. Fases del Ciclo.
11.2. Balance hídrico en una Cuenca.
11.3. Precipitación. Escorrentía. Relación Precipitación-Escorrentía.
11.4. Principios básicos de hidráulica Subterránea.

### 2. Contenidos prácticos

1. Resolución de problemas.
2. Ejercicios entregables.

## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Agua limpia y saneamiento

## METODOLOGÍA

### Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Se realizarán prácticas de laboratorio presenciales y/o virtuales que habrá que entregar vía moodle. Igualmente se mandarán problemas tipo examen que los alumnos tendrán que resolver y entregar.

### Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Los alumnos matriculados a tiempo parcial podrán llevar un seguimiento actualizado de la asignatura a través del aula virtual. En ella podrán encontrar todo el material teórico-práctico impartido en clase, así como fechas e información relevante.
Las estrategias metodológicasy el sistema de evaluación contempladas de esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requiera.

### Actividades presenciales

# GUÍA DOCENTE

| Actividad | Grupo completo | Grupo mediano | Total |
|---|---|---|---|
| *Actividades de evaluación* | 3 | 2 | 5 |
| *Lección magistral* | 33 | - | 33 |
| *Resolución de ejercicios/problemas* | - | 22 | 22 |
| ***Total horas:*** | ***36*** | ***24*** | ***60*** |

**Actividades no presenciales**

| Actividad | Total |
|---|---|
| *Ejercicios entregables* | 20 |
| *Estudio* | 50 |
| *Prácticas virtuales/presenciales laboratorio* | 20 |
| ***Total horas:*** | ***90*** |

## MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Ejercicios y problemas
Presentaciones PowerPoint
Referencias Bibliográficas

**Aclaraciones**

Método expositivo/lección magistral:
Los alumnos dispondrán de las presentaciones de clase (archivos PDF) en el aula virtual. Las presentaciones incluirán la información esencial y organizada del temario. Los alumnos la complementarán a partir de la bibliografía recomendada.

Método basado en la resolución de problemas:
Los alumnos tendrán acceso a través del aula virtual de la relación de enunciados de los ejercicios que se resolverán en las clases prácticas de aula. Los alumnos completarán la colección de ejercicios y problemas numéricos a partir de la bibliografía recomendada.

.

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exámenes | Informes/memorias de prácticas | Resolución de problemas |
|---|---|---|---|
| *CB1* | X | X | |
| *CB2* | X | | |

# GUÍA DOCENTE

| Competencias | Exámenes | Informes/memorias de prácticas | Resolución de problemas |
|---|---|---|---|
| *CB3* | | X | X |
| *CB7* | X | | X |
| *CEC7* | X | X | X |
| *CEC8* | X | X | X |
| ***Total (100%)*** | ***60%*** | ***20%*** | ***20%*** |
| ***Nota mínima (*)*** | ***5*** | ***5*** | ***5*** |

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Método de valoración de la asistencia:**

La asistencia a clase se valorará con un 10% en la nota final.

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:**

- Los exámenes parciales y finales están compuestos de una parte de teoría y una parte de problemas. Hay que aprobar ambas partes para poder hacer media y aprobar el examen y que esta técnica de evaluación pueda hacer media con las otras (informes de prácticas, entregables de problemas, y asistencia a clase).
- Se harán prácticas de laboratorio virtuales y/o presenciales espaciadas a lo largo del curso en las que los alumnos tendrán que entregar una memoria o informe de cálculo.
- Igualmente se enviarán entregables de problemas de carácter obligatorio que los alumnos tendrán que resolver y entregar.

Hay que sacar una nota mínima de 5 puntos en cada técnica de evaluación para poder hacer media y aprobar la asignatura.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Las establecidas con caracter general en la EPS de BELMEZ y la Universidad de Córdoba.

**Aclaraciones sobre la evaluación de la primera convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:**

La convocatoria extraordinaria de septiembre-octubre y la de final de estudios va dirigida al alumnado que cumpla con las condiciones de estas convocatorias y su evaluación se regirá por los contenidos y criterios mencionados en la guía docente del curso anterior.

**Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:**

*Se estimará para aquellos alumnos con una nota global en la asignatura por encima de un 9.*

# GUÍA DOCENTE

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Bibliografía básica

1. Manual de Hidráulica, editado por el servicio de publicaciones de la Universidad de Alicante, 2005, y del que es autor Lázaro López Andrés.
2. Problemas de Hidráulica. editado por el servicio de publicaciones de la Universidad de Alicante, 2005, y del que es autor Lázaro López Andrés.
3. Problemas de Hidráulica III. Adaptado al Grado de Ingeniería Civil. Editado por el servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2011, y del que es autor Lázaro López Andrés.
4. El Riego. Fundamentos Hidráulicos (3ª ed.), editado por Mundi Prensa en 2000 y del que es autor A. Losada.
5. Problemas de Hidráulica para Riegos, editado por la Universidad de Córdoba en 1999 y del que son autores J. Roldán, I. Pulido, E. Camacho, M. Alcaide y A. Losada.
6. Ingeniería Hidráulica, editado por ediciones vj, y del que es autor Teodoro Montalvo.

### 2. Bibliografía complementaria

Ninguna

## CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Fecha de actividades de evaluación durante el curso
Fecha de entrega de trabajos
Realización de actividades

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO A

El escenario A, se corresponde con una menor actividad académica presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que limite el aforo permitido en las aulas.

## METODOLOGÍA

**Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario A**

Se adoptará un sistema multimodal o híbrido de enseñanza que combine, en todo lo posible, las clases presenciales en aula y las clases presenciales por videoconferencia (sesiones síncronas) que se impartirán en el horario aprobado por el Centro. La distribución temporal de las actividades que se llevarán a cabo de forma presencial en aula y presencial por videoconferencia estará determinado por el Centro en función del aforo permitido en los espacios docentes y las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal que estén vigentes en cada momento.

# GUÍA DOCENTE

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exámenes | Informes/memorias de prácticas | Resolución de problemas |
|---|---|---|---|
| *CB1* | X | X | |
| *CB2* | X | | |
| *CB3* | | X | X |
| *CB7* | X | | X |
| *CEC7* | X | X | X |
| *CEC8* | X | X | X |
| ***Total (100%)*** | ***60%*** | ***20%*** | ***20%*** |
| ***Nota mínima (*)*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** |

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

**Método de valoración de la asistencia (Escenario A):**

La asistencia a clase se valorará con un 10% en la nota final.

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario A):**

- Los exámenes parciales y finales están compuestos de una parte de teoría y una parte de problemas. Hay que sacar una nota mínima de 4 puntos en cada una de las partes para poder hacer media y se exige una nota mínima de 4 puntos para que esta técnica de evaluación pueda hacer media con las otras (informes de prácticas, entregables de problemas y asistencia a clase).
- Se harán prácticas de laboratorio virtuales y/o presenciales espaciadas a lo largo del curso en las que los alumnos tendrán que entregar una memoria o informe de cálculo.
- Igualmente se enviarán entregables de problemas de carácter obligatorio que los alumnos tendrán que resolver y entregar.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario A):**

Las establecidas con caracter general en la EPS de BELMEZ y la Universidad de Córdoba.

# GUÍA DOCENTE

## PLAN DE CONTINGENCIA: ESCENARIO B

El escenario B, contempla la suspensión de la actividad presencial en el aula como consecuencia de medidas sanitarias.

## METODOLOGÍA

**Aclaraciones generales sobre la metodología en el escenario B**

La actividad docente presencial se llevará a cabo por videoconferencia (sesiones síncronas) en el horario aprobado por el Centro. Se propondrán actividades alternativas para los grupos reducidos que garanticen la adquisición de las competencias de esa asignatura.

## EVALUACIÓN

| Competencias | Exámenes | Informes/memorias de prácticas | Resolución de problemas |
|---|---|---|---|
| *CB1* | X | X | |
| *CB2* | X | | |
| *CB3* | | X | X |
| *CB7* | X | | X |
| *CEC7* | X | X | X |
| *CEC8* | X | X | X |
| ***Total (100%)*** | ***60%*** | ***20%*** | ***20%*** |
| ***Nota mínima (*)*** | ***4*** | ***4*** | ***4*** |

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

| Herramientas Moodle | Exámenes | Informes/memorias de prácticas | Resolución de problemas |
|---|---|---|---|
| *Asistencia* | X | | |
| *Cuestionario* | X | | |
| *Tarea* | X | X | X |
| *Videoconferencia* | X | | |

**Método de valoración de la asistencia (Escenario B):**

La asistencia a clase se valorará con un 10% en la nota final

# GUÍA DOCENTE

**Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación (Escenario B):**

- Los exámenes parciales y finales están compuestos de una parte de teoría y una parte de problemas. Hay que sacar una nota mínima de 4 puntos en cada una de las partes para poder hacer media y se exige una nota mínima de 4 puntos para que esta técnica de evaluación pueda hacer media con las otras (informes de prácticas, entregables de problemas y asistencia a clase). Se ofrece la posibilidad de hacer un primer parcial a mitad del cuatrimestre.
- Se harán prácticas de laboratorio virtuales y/o presenciales espaciadas a lo largo del curso en las que los alumnos tendrán que entregar una memoria o informe de cálculo.
- Igualmente se enviarán entregables de problemas de carácter obligatorio que los alumnos tendrán que resolver y entregar.

**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales (Escenario B):**

Las establecidas con caracter general en la EPS de BELMEZ y la Universidad de Córdoba.