



## 1. DATOS GENERALES

Asignatura: MECÁNICA DE FLUIDOS E HIDRÁULICA

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 384 - GRADO EN INGENIERÍA MINERA Y ENERGÉTICA

Centro: 106 - E. ING. MINERA E INDUSTRIAL DE ALMADEN

Curso: 2

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: CampusVirtual (<https://campusvirtual.uclm.es/>)

Código: 19551

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 51

Duración: Primer cuatrimestre

Segunda lengua:

English Friendly: N

Bilingüe: N

| Profesor: ANGEL CARNICER MENA - Grupo(s): 51           |                    |                       |                        |   |
|--|--------------------|-----------------------|------------------------|---|
| Edificio/Despacho                                      | Departamento       | Teléfono              | Correo electrónico     | Horario de tutoría  |
| Segunda planta 2.04.<br>Edificio E. Storr              | INGENIERÍA QUÍMICA | 926295300 Ext<br>6021 | angel.carnicer@uclm.es | Se publicará en el tablón de anuncios de la Escuela al iniciar el cuatrimestre. |
| Profesor: DAVID CASAS GARCIA-MINGUILLAN - Grupo(s): 51 |                    |                       |                        |   |
| Edificio/Despacho                                      | Departamento       | Teléfono              | Correo electrónico     | Horario de tutoría  |
| Edif. Casiano de Prado/1.02                            | FÍSICA APLICADA    | +34926055087          | David.Casas@uclm.es    | Se publicará en el tablón de anuncios de la Escuela al iniciar el cuatrimestre. |

## 2. REQUISITOS PREVIOS

La asignatura de Mecánica de Fluidos e Hidráulica usará conceptos estudiados previamente en asignaturas de Matemáticas (Cálculo I y II, Álgebra), Informática (aplicaciones informáticas para el análisis de datos y simulaciones) y Física.

## 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

## 3.1.- APORTACIÓN DE LA MATERIA AL PLAN DE ESTUDIOS.

Los conceptos y leyes de los diferentes campos de la Mecánica de Fluidos e Hidráulica que van a impartirse en el programa de la asignatura resultan fundamentales para que los alumnos puedan abordar los conocimientos de un buen número de las asignaturas que conforman los estudios del grado. Las aportaciones de la Mecánica de Fluidos a las diferentes asignaturas se expresan de forma explícita en el apartado siguiente.

El desarrollo del temario de la asignatura va a permitir aumentar y ampliar los saberes básicos de análisis y síntesis, de descripción y deducción, de lectura y expresión tanto analítica como crítica, de observación, etc, y también de disciplina, autocrítica, autonomía, cooperación, respeto, honestidad, responsabilidad etc. Todos estos saberes van a ser potenciados cuando los alumnos trabajen los contenidos de esta materia consiguiendo con ello abordar con solidez su futuro profesional.

## 3.2.- RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS.

La asignatura de Mecánica de Fluidos e Hidráulica aportará conocimientos útiles sobre fluidos para cursar con éxito materias como Laboreo, Tecnología Mineralúrgica y Metalúrgica, Hidrogeología, Sondeos, Ingeniería Energética y de Energías Renovables.

## 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

## Competencias propias de la asignatura

| Código | Descripción   |
|--------|---|
| C09    | Conocer los principios de mecánica de fluidos e hidráulica  |
| CB02   | 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   |
| CB03   | 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  |
| CB04   | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado   |
| CB05   | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |
| CT00   | Promover el respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño para todos de conformidad con lo dispuesto en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad |
| CT02   | Conocer las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)   |
| CT03   | Capacidad para una correcta comunicación oral y escrita   |

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

## Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Desarrollo de las destrezas, aptitudes y técnicas necesarias para el planteamiento, desarrollo y resolución de problemas.

Aprendizaje de las técnicas experimentales necesarias para la medida y posterior análisis de magnitudes físicas relacionadas con la mecánica de fluidos e hidráulica.

Aprendizaje y manejo del método científico y del lenguaje científico-técnico.

Comprensión de los modelos matemáticos que explican dichos fundamentos.

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica de fluidos e hidráulica.

Adquisición de capacidad de manejo de programas de análisis y tratamiento de datos y simulación mediante ordenador.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: CONCEPTOS PRELIMINARES

**Tema 1.1** Fluidos. Conceptos Preliminares

**Tema 1.2** Propiedades de los Fluidos

### Tema 2: ESTÁTICA DE FLUIDOS

**Tema 2.1** Equilibrio. Manómetros

**Tema 2.2** Fuerza de un líquido sobre una superficie

### Tema 3: ECUACIONES FUNDAMENTALES DE UN FLUJO

**Tema 3.1** Ecuación de Continuidad y Ecuación de la Energía

**Tema 3.2** Aplicación de la Ecuación de la Energía

**Tema 3.3** Ecuación de la Cantidad de Movimiento y su Aplicación a Conductos Fijos

### Tema 4: ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA

**Tema 4.1** Adimensionales en Mecánica de Fluidos

**Tema 4.2** Semejanza de Modelos

### Tema 5: RESISTENCIA DE SUPERFICIES EN CONDUCCIONES

**Tema 5.1** Capa Límite. Definición y Conceptos Preliminares

**Tema 5.2** Pérdida de Carga en Conducciones

**Tema 5.3** Coeficiente de Fricción en Tuberías

**Tema 5.4** Flujo Uniforme en Canales

**Tema 5.5** Pérdidas Locales

### Tema 6: MEDIDORES DE CAUDAL

**Tema 6.1** Medidores en Conducciones Forzadas

**Tema 6.2** Medidores en Conducciones Abiertas

### Tema 7: PROBLEMAS RELATIVOS A CONDUCCIONES DE AGUA

**Tema 7.1** Tuberías con Servicio en Ruta

**Tema 7.2** Asociación de Tuberías en Serie y Paralelo

**Tema 7.3** Técnicas de Cálculo de Redes

### Tema 8: TURBOMÁQUINAS. BOMBAS HIDRAÚLICAS

**Tema 8.1** Teoría Elemental de Turbomáquinas

**Tema 8.2** Conceptos Generales y Clasificación de Turbomáquinas

**Tema 8.3** Rendimiento, Diseño y Cavitación en Bombas

**Tema 8.4** Golpe de Ariete

**Tema 8.5** Acoplamiento de Bombas a la Red

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Las prácticas de laboratorio a realizar serán:

- 1.- Teorema de Bernoulli.
- 2.- Estimación del centro de presiones.
- 3.- Determinación del coeficiente de fricción de Manning.
- 4.- Modelización de una red.
- 5.- Cálculo del número de Reynolds.
- 6.- Asociación de tuberías en paralelo.

Serán elegidas, según el curso, de entre las propuestas.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

| Actividad formativa                             | Metodología                         | Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021) | ECTS | Horas | Ev | Ob | Descripción   |
|---|-------------------------------------|---|------|-------|----|----|---|
| Enseñanza presencial (Teoría)<br>[PRESENCIAL]   | Método expositivo/Lección magistral | C09 CB02 CB05 CT00  | 0.9  | 22.5  | N  | -  | Son clases dirigidas a la totalidad del grupo donde el profesor explicará aquellos aspectos del desarrollo teórico del tema que estime necesarios para que el alumno pueda trabajar posteriormente de forma autónoma. En estas sesiones normalmente se presentarán ejemplos prácticos y se resolverán algunos problemas tipo. |
| Resolución de problemas o casos<br>[PRESENCIAL] | Seminarios                          | C09 CB02 CB05 CT00<br>CT02  | 0.6  | 15    | N  | -  | Resolución de problemas en aula de manera participativa en gran grupo   |
|   |                                     |   |      |       |    |    | En cada una de las prácticas en cada  |

|  |                                      |                                   |  |            |   |   |   |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|--|------------|---|---|---|
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]              | Prácticas                            | C09 CB02 CB05 CT00 CT02 CT03      | 0.5  | 12.5       | S | S | uno de los puestos trabajarán los alumnos individualmente o por parejas. Antes de iniciar la práctica el alumno debe haber leído y entendido el guión de la misma. De cada una de las prácticas el alumno elaborará una memoria que ha de ser entregada en la sesión de laboratorio siguiente. Para superar esta actividad y ser compensable con el resto de actividades evaluables deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4. De no superarse esta actividad en convocatoria ordinaria, podrá recuperarse de la forma en que se indica en las Particularidades de la convocatoria extraordinaria. |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL]                     | Tutorías grupales                    | C09 CB02 CB03 CB04 CT00 CT03      | 0.2  | 5          | N | - | Se atenderá a los alumnos para resolver las dudas surgidas en el desarrollo de las diferentes actividades relacionadas con el aprendizaje de la asignatura  |
| Prueba final [PRESENCIAL]                          | Pruebas de evaluación                | C09 CB02 CB03 CB04 CB05 CT03      | 0.2  | 5          | S | S | Al final del cuatrimestre se realizará un examen global de la materia. Para superar esta actividad y ser compensable con el resto de actividades evaluables deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4.   |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]      | Aprendizaje cooperativo/colaborativo | C09 CB02 CB03 CB04 CB05 CT02 CT03 | 0.3  | 7.5        | S | N | Los alumnos, individualmente o en pequeño grupo, deberán realizar trabajos académicos, fundamentalmente problemas de índole práctico, fuera del horario lectivo y enfocados a la adquisición de las competencias propias de la asignatura.  |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]        | Trabajo autónomo                     | C09 CB02 CB05                     | 3.3  | 82.5       | N | - | Estudio personal autónomo del alumno y trabajos supervisados  |
| <b>Total:</b>                                      |                                      |                                   | <b>6</b>                                       | <b>150</b> |   |   |   |
| <b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b> |                                      |                                   | <b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b> |            |   |   |   |
| <b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>   |                                      |                                   | <b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>   |            |   |   |   |

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

| 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES |                     |                         |  |
|---|---------------------|-------------------------|--|
| Sistema de evaluación                     | Evaluación continua | Evaluación no continua* | Descripción  |
| Prueba final                              | 70.00%              | 70.00%                  | Se realizará una prueba escrita que constará de preguntas y cuestiones teóricas y problemas. Se valorará la correcta comprensión de los conceptos básicos de la asignatura así como su aplicación en la resolución razonada de ejercicios de tipo práctico, la identificación correcta de las leyes físicas usadas, el planteamiento del problema o cuestión, la utilización de terminología y notación apropiadas, los resultados obtenidos y el análisis crítico de dichos resultados.. La superación del examen final (calificación igual o superior a 4) es un requisito obligatorio para superar la asignatura. |
| Realización de prácticas en laboratorio   | 20.00%              | 20.00%                  | En el trabajo del laboratorio se valorarán: - Los resultados obtenidos con los cálculos y representaciones gráficas solicitadas - La redacción y presentación de la memoria - La destreza adquirida en el manejo de los equipos de medida así como del material de laboratorio - La actitud y el interés por el trabajo experimental - La utilización de software científico técnico La asistencia a las prácticas de laboratorio y su superación (calificación superior a 4) son requisitos obligatorios para superar la asignatura.  |
| Otro sistema de evaluación                | 10.00%              | 10.00%                  | La realización de trabajos académicos es una actividad orientada a la evaluación continua de la asignatura. Para la evaluación de los trabajos académicos realizados se valorarán entre otros: la identificación correcta de las leyes físicas usadas, el planteamiento del problema o cuestión, la utilización de terminología y notación apropiadas, los resultados obtenidos y el análisis crítico de dichos resultados, la búsqueda eficiente de información, el uso de TIC y la correcta  |

presentación de la memoria entregada. Si un alumno no entrega los trabajos su calificación en este apartado será cero.

|               |                |                |
|---------------|----------------|----------------|
| <b>Total:</b> | <b>100.00%</b> | <b>100.00%</b> |
|---------------|----------------|----------------|

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Los alumnos que, por motivos debidamente justificados no puedan asistir a Prácticas de Laboratorio, deberán superar una prueba adicional (escrita y/o práctica) en el examen final sobre algunas de las prácticas de laboratorio y cuya calificación representaría el 20% de la nota final.

##### Evaluación no continua:

Los alumnos que, por motivos debidamente justificados no puedan asistir a Prácticas de Laboratorio, deberán superar una prueba adicional (escrita y/o práctica) en el examen final sobre algunas de las prácticas de laboratorio y cuya calificación representaría el 20% de la nota final. Así mismo se incluirán una serie de cuestiones/ejercicios adicionales relacionados con los problemas o casos y trabajos desarrollados durante el curso, representando el 10% de la calificación final

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria oficial extraordinaria, y en el caso de que las prácticas de laboratorio no hayan sido superadas, el alumno deberá superar una prueba adicional (escrita y/o práctica) relativa al trabajo realizado en el laboratorio y cuya calificación representaría el 20% de la nota final.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En la convocatoria especial de finalización el alumno deberá realizar una Prueba Final con una valoración del 100% en la calificación de la asignatura. La prueba será escrita y constará de preguntas y cuestiones teóricas y problemas. La prueba se considerará superada cuando se obtenga una calificación igual o superior a 5 sobre 10

| 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL  |                   |
|--|-------------------|
| <b>No asignables a temas</b>   |                   |
| <b>Horas</b>   | <b>Suma horas</b> |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]   | 12.5              |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]   | 5                 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]  | 7.5               |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]  | 82.5              |
| <b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Esta distribución temporal es orientativa, pudiéndose modificar si las circunstancias particulares, surgidas durante el desarrollo del curso, así lo aconsejan. |                   |
| <b>Tema 1 (de 8): CONCEPTOS PRELIMINARES</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 1                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 1                 |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]  | 1                 |
| <b>Tema 2 (de 8): ESTÁTICA DE FLUIDOS</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 2                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 1                 |
| <b>Tema 3 (de 8): ECUACIONES FUNDAMENTALES DE UN FLUJO</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 5                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 3                 |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]  | 1                 |
| <b>Tema 4 (de 8): ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 1.5               |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 1                 |
| <b>Tema 5 (de 8): RESISTENCIA DE SUPERFICIES EN CONDUCCIONES</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 4                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 3                 |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]  | 1                 |
| <b>Tema 6 (de 8): MEDIDORES DE CAUDAL</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 1.5               |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 1                 |
| <b>Tema 7 (de 8): PROBLEMAS RELATIVOS A CONDUCCIONES DE AGUA</b>   |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 4.5               |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 3                 |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]  | 1                 |
| <b>Tema 8 (de 8): TURBOMÁQUINAS. BOMBAS HIDRÁULICAS</b>  |                   |
| <b>Actividades formativas</b>  | <b>Horas</b>      |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]  | 3                 |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]   | 2                 |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]  | 1                 |

| Actividad global  |                   |
|---|-------------------|
| <b>Actividades formativas</b>   | <b>Suma horas</b> |
| Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]                                   | 5                 |
| Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]                                    | 5                 |
| Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo] | 7.5               |
| Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]                       | 82.5              |
| Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]     | 22.5              |
| Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Seminarios]                            | 15                |
| Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]                                    | 12.5              |
| <b>Total horas: 150</b>   |                   |

| 10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS |  |   |            |               |      |             |
|----------------------------|--|---|------------|---------------|------|-------------|
| Autor/es                   | Título/Enlace Web  | Editorial                                   | Población  | ISBN          | Año  | Descripción |
| Agüera Soriano, José       | Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas. Teoría. (5ª edición) | Ciencia 3                                   | Madrid     |               | 2003 |             |
| Agüera Soriano, José       | Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas                       | Ciencia 3                                   |            | 84-86204-73-9 | 1996 |             |
| Costa, E. y col.           | Ingeniería Química: 3. Flujo de fluidos  | Alhambra                                    | Madrid     |               | 1985 |             |
| Coulson, J.M. y col        | Ingeniería Química. Tomo I   | Reverté                                     | Barcelona  |               | 1979 |             |
| Coulson, J.M. y col.       | Ingeniería Química. Tomo II.   | Reverté                                     | Barcelona  |               | 1988 |             |
| Darby, R.                  | Chemical engineering fluids mechanics.   | Marcel Dekker                               | Nueva York |               | 1996 |             |
| Giles, R.V. y col.         | Mecánica de los fluidos e Hidráulica   | Mc Graw Hill                                |            |               | 1994 |             |
| López Andrés, L.           | Manual de Hidráulica, Textos Docentes  | Publicaciones de la Universidad de Alicante |            |               | 2001 |             |
| López Andrés, L.           | Problemas de Hidráulica, Textos Docentes   | Publicaciones de la Universidad de Alicante |            |               | 2001 |             |
| Mott, R. L.                | Mecánica de fluidos aplicada   | Prentice Hall                               |            |               | 2006 |             |
| White, F.M.                | Mecánica de Fluidos  | Mc Graw Hill                                |            |               | 2008 |             |