

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Módulo común a la rama industrial	Termofluídica y materiales	2º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Raúl A. Rica Alarcón (1): Parte I “Mecánica de fluidos”</li> <li>Rafael Bailón Moreno (2): Parte II “Termotecnia”</li> </ul>			(1) Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 12 Correo electrónico: rul@ugr.es (1) Dpto. Ingeniería Química, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: bailonm@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			(1) Lunes, Martes y Jueves de 15:30 a 17:30. (2) Martes de 10:30 a 14:30 horas y jueves de 12:30 a 14:30 horas.		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL			Física, Química, Ingeniería Química		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Haber cursado las materias del Módulo de Formación Básica</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Mecánica de Fluidos: Principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos. Termotecnia: Termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

 (∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la “Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada” (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

problemas de ingeniería.

### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería Electrónica Industrial de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 17 de marzo de 2020, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

#### BÁSICAS Y GENERALES

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 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 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.

#### TRANSVERSALES

T1 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T2 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.

T3 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.

#### ESPECÍFICAS

C1 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

C2 - Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas fluidos.

CII3 – Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CII4 – Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimiento, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CII7 – Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CII8 – Capacidad de aplicar los principios y métodos de la calidad.

CII10 – Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno deberá:

- Aplicar las leyes fundamentales de la Mecánica de Fluidos.
- Medir magnitudes que caracterizan el flujo de fluidos.
- Calcular pérdidas de carga en canales y sistemas de fluidos.
- Dimensionar sistemas de transporte de líquidos y gases por conducciones.
- Distinguir los distintos mecanismos de transporte de calor y manejar las leyes fundamentales que los rigen.

- Calcular flujos de calor y perfiles de temperaturas y diseñar equipos de transmisión de calor.
- Aplicar balances de energía a dispositivos de flujo permanente.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a aislamientos y disipación de calor.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

#### PRIMERA PARTE: MECÁNICA DE FLUIDOS

- Tema I.1. TEORÍA ELEMENTAL DE CAMPOS.

Vectores y coordenadas curvilíneas. Noción general de campo. Representación gráfica de los campos. Flujo y circulación. Gradiente, divergencia y rotacional. Teoremas de Gauss y Stokes. Campos conservativos. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Campos en coordenadas curvilíneas.

- Tema I.2. ESTÁTICA DE FLUIDOS.

Mecánica de medios continuos: mecánica de fluidos. Definición de fluido.

Campo de esfuerzos en un fluido. Ecuación fundamental de la estática de fluidos. Presión y su medida. La paradoja hidrostática. Empuje de Arquímedes.

- Tema I.3. CINEMÁTICA DE FLUIDOS.

Campo de velocidades en un fluido. Regímenes de flujo. Ecuación de continuidad. Fluidos compresibles e incompresibles. Circulación y vorticidad. Flujo rotacional e irrotacional.

- Tema I.4. DINÁMICA DE FLUIDOS.

Fluidos ideales. Ecuación de Euler. Flujo estacionario e irrotacional:

ecuación de Bernoulli. Fluidos viscosos. Ecuación constitutiva de los fluidos newtonianos. Ecuación de Navier-Stokes. Número de Reynolds

- Tema I.5. FLUJO INTERNO.

Flujo interno ideal. Concepto de capa límite. Ley de Hagen-Poiseuille. Ecuación de Bernoulli para flujo viscoso. Pérdidas de carga en tuberías en flujo laminar y en flujo turbulento. Sistemas de tuberías. Analogía eléctrica.

- Tema I.6. FLUJO EXTERNO VISCOSO.

Fuerzas en flujo externo. Flujo externo no viscoso: paradoja de D'Alembert. Teoría de capa límite. Fuerzas viscosas y de presión. Arrastre. Sustentación. Efecto Magnus. Sustentación en perfil aerodinámico.

#### SEGUNDA PARTE: TRANSMISIÓN DE CALOR Y DISPOSITIVOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR

- Tema II.1. INTRODUCCIÓN A LA TRANSMISIÓN DE CALOR.

Interrelación entre termodinámica, mecánica de fluidos y transmisión de calor. Breve introducción a los mecanismos de transmisión de calor y sus leyes fundamentales: Conducción, convección y radiación.

- Tema II.2. CONDUCCIÓN.

Regímenes y dirección de la conducción. Conducción con generación de calor. Conducción en flujo unidireccional.

Resistencias térmicas. Conductividad térmica variable. Resistencia térmica por contacto en dispositivos electrónicos. Régimen no estacionario. Flujo bi- y tridimensional.

- Tema II.3. CONVECCIÓN.

Mecanismo físico de la convección. Números adimensionales en la convección. Convección forzada. Convección natural.

- Tema II.4. RADIACIÓN.

Naturaleza de la radiación térmica. Absorción, reflexión y transmisión superficiales. Superficies negras. Leyes de Planck y de Stefan-Boltzmann. Emisividad y poder absorbente de las superficies. Radiación entre superficies sólidas. Factores de visión. Transferencia de calor por radiación. Transmisión de calor multimodal.

- Tema II.5. CAMBIADORES DE CALOR.

Concepto, tipos y selección. Diseño térmico de cambiadores de calor. Evaluación del área de intercambio.

- Tema II.6. SUPERFICIES MODIFICADAS Y EXTENDIDAS.

Aislantes térmicos. Espesores crítico, mínimo y óptimo y su importancia en la industria y en la electrónica. Aletas de sección variable y constante. Eficiencia y efectividad de las aletas. Consideraciones para el diseño y selección de una aleta.

- Tema II.7. DISIPADORES DE CALOR PARA DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.

Efectividad total. Longitud apropiada de aleta. Resistencia térmica del disipador. Espaciamiento óptimo entre aletas.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres virtuales: se realizarán durante las clases teóricas de la primera parte de la asignatura.

- Realización de experimentos virtuales mediante el portal PhET (<https://phet.colorado.edu/>)
  - Presión.
  - Flotación.
  - Flujo en tuberías. Efecto Venturi.

- Introducción a la resolución numérica de la ecuación de Navier-Stokes mediante diferencias finitas.

Se usará el software gratuito FREEFEM++ (<https://freefem.org/>) para resolver la ecuación de Navier-Stokes mediante distintos métodos y en diferentes situaciones.

#### PROYECTO DE TERMODINÁMICA TÉCNICA

Proyecto industrial de carácter individual sobre un supuesto de termodinámica técnica propuesto por el profesor relacionado con procesos de calentamiento y/o enfriamiento. El proyecto partirá de presupuestos diferentes para cada alumno y cada curso académico. Incluirá los aspectos físicos y tecnológicos aprendidos en la asignatura, esquemas y/o diagramas de flujo, planos y memoria justificativa con los cálculos, así como la optimización del diseño atendiendo a las propiedades de los materiales, costes, ahorro energético e impacto medioambiental.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

##### MECÁNICA DE FLUIDOS

- Ortega, M. R. Lecciones de Física. Mecánica. Vol. 3 (Mecánica de Fluidos). Edición del autor. 1992.
- White F. M. Mecánica de fluidos. McGraw-Hill. 2008.
- Mott, R. L. Mecánica de fluidos. 6ª Ed. Pearson Educación. 2006.

##### TERMOTECNIA

- Çengel Y. A., Boles M. A. Termodinámica. McGraw-Hill. 2009.
- Çengel Y. A. Transferencia de calor y masa. Un enfoque práctico. McGraw-Hill. 2007.
- Darby, R. Chemical engineering fluids mechanics. 2nd Ed., 2001.
- Fox R. W., McDonald A. T. Introducción a la Mecánica de Fluidos. McGraw Hill. 1995.
- Incropera F. P., De Witt D.P., Bergman T. L., Lavine A. S. Fundamentals of heat and mass transfer, 6th Edition. John Wiley and Sons Inc. 2007.
- Morán M. J., Shapiro H.N. Fundamentos de termodinámica técnica. Reverté. Barcelona. 2008.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Banderas A. V. Problemas de flujo de fluidos. Limusa. 1998.
- Bejan A., Kraus A. D. Heat transfer handbook. John Wiley and Sons Inc. 2003.
- Douglas J. F. Problemas resueltos de Mecánica de Fluidos. Vols. 1 y 2. Librería Editorial Bellisco. 1991.
- Prieve D.C. Advanced Fluid Mechanics with Vector Field Theory. 2016
- González J. Energías renovables. Reverté. 2009.

- Holman J.P. Transferencia de calor. Mac Graw-Hill. España. 1998.
- Holman, J.P. Thermodynamics. McGraw-Hill. 1990.
- Hvang F.F. Ingeniería Termodinámica: Fundamentos y Aplicaciones. Compañía Editorial Continental. 2003.
- Kakac S., Liu H. Heat Exchangers. Selection, Rating and Thermal Design. CRC PRESS, 2002
- Llopis R., Cabello R., Sánchez D. Torrella, E. Problemas resueltos de producción de frío y sicometría. Tablas y diagramas. A Madrid Vicente Ediciones. 2010.
- Llorens M., Miranda A.L. Ingeniería Térmica. Marcombo. 2009.
- Perry R.H., Green, D.H. Manual del Ingeniero Químico, Mac Graw- Hill España. 2001.

### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~zoom/>

En esta página se encuentran entre otros aspectos interesantes tablas con valores de magnitudes físicas, útil para el repaso de las unidades y órdenes de magnitud.

<https://phet.colorado.edu/>

Portal con aplicaciones Java con simulaciones interactivas de ciencia y matemáticas.

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>

Física con ordenador. Curso Interactivo de Física en Internet.

Página web en castellano. Lo más interesante de esta página radica en la posibilidad de realizar experimentos virtuales (aplicaciones Java) donde poder comprobar la veracidad de algunas de las leyes de la Física.

<https://freefem.org/>

Página web del software gratuito de resolución de ecuaciones en derivadas parciales FREEFEM++.

### METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología propuesta está orientada a una mejor consecución de las competencias generales y específicas previstas para la asignatura y la materia.

- Sesiones teóricas. Para todo el grupo de alumnos. El profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.
- Sesiones de problemas. Para todo el grupo de alumnos. El profesor resolverá ejercicios y problemas prácticos en que se apliquen los contenidos teóricos estudiados en cada tema.
- Sesiones de problemas en grupos reducidos. Los alumnos trabajarán durante las sesiones de grupos reducidos en problemas propuestos por el profesor. Este trabajo se realizará individualmente con la supervisión del profesor. Los resultados alcanzados se entregarán al profesor al finalizar la clase, que evaluará el trabajo realizado.
- Tutorías. Los alumnos disponen de las tutorías para consultar al profesor, tanto de forma individual como en grupos. Se realizarán preferiblemente mediante videoconferencia, previa cita con el profesor.
- Trabajo en grupo. Los alumnos deberán realizar un trabajo de diseño en grupo (3-4 personas) sobre un tema propuesto por el profesor. Deberán exponer los aspectos más destacados al resto de los compañeros.

### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La nota final será la media de la nota obtenida en cada una de las 2 partes de la asignatura (Mecánica de fluidos [I] +

Termotecnia [II]). Será necesario una puntuación mínima de 4 (sobre 10) en cada parte para poder hacer media.

**ACTIVIDAD - % DE LA CALIFICACIÓN FINAL**

**Parte I (Mecánica de fluidos)**

- Examen teórico/práctico final: 60 %
- Prueba de clase (sexta semana del curso): 15 %
- Ejercicios de clase durante sesiones de problemas en grupos reducidos: 15 %
- Trabajo de resolución numérica de la ec. NS: 10 %

**Parte II (Termotecnia)**

- Teórico práctico: 60 %.
- Proyecto de termodinámica técnica: 40 %

**Convocatoria extraordinaria**

La convocatoria extraordinaria constará de un examen teórico-práctico que involucrará todo el temario de la asignatura y que representará el 80 % de la calificación más el proyecto de termodinámica técnica que representará el 20%.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- En la modalidad de **evaluación única final**, a la que el alumno se puede acoger en los casos indicados en la "Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de Mayo de 2013), la prueba de evaluación consistirá en un examen teórico-práctico que representará el 100% de la calificación.

**ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)**

**ATENCIÓN TUTORIAL**

**HORARIO**

(Según lo establecido en el POD)

**HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL**

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Las tutorías se acordarán entre el profesor y el alumnado mediante cita previa, preferiblemente dentro del horario establecido para ello. Use el siguiente enlace para consultar horario de tutorías:  
<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado>

En escenario semi-presencial, salvo excepciones, se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet), correo electrónico oficial o mensajería/foros de la plataforma Prado. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono.

**MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE**

**PARTE I: Mecánica de fluidos**

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependería del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentrará la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primaría la resolución de problemas y la demostración de los cálculos matemáticos más tediosos.
- En principio, y si la situación epidemiológica no permite mayor presencialidad, las clases del grupo completo

se realizarán de manera virtual en el horario establecido, mientras que las clases de problemas en grupos reducidos se realizarán de manera presencial.

- Las clases virtuales se impartirán utilizando la plataforma Google Meet o las alternativas que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

#### PARTE II: Termotecnia

- Habrá preparados video-tutoriales tanto para las clases teóricas como para la resolución de problemas. Cuando por las circunstancias sanitarias no se puedan dar las clases presenciales, se harán accesibles a través de la plataforma PRADO estos video-tutoriales que podrán ser consultados por los alumnos tantas veces como se desee de manera asíncrona.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

La nota final será la media de la nota obtenida en cada una de las 2 partes de la asignatura (Mecánica de fluidos [I] + Termotecnia [II]). Será necesario una puntuación mínima de 4 (sobre 10) en cada parte para poder hacer media.

#### ACTIVIDAD - % DE LA CALIFICACIÓN FINAL

##### Parte I (Mecánica de fluidos)

- Examen final (60 %): se realizará de manera presencial, utilizando un aula que permita mantener la distancia de seguridad fijada.
- Prueba de clase (15 %): se realizará de manera virtual en horario de clase mediante la plataforma PRADO y video conferencia. El alumnado deberá conectar su cámara web y un micrófono.
- Ejercicios de clase (15 %): se resolverán problemas propuestos por el profesor durante las sesiones en grupos reducidos. Los ejercicios se entregarán al finalizar la clase al profesor para su corrección.
- Trabajo de simulación (10 %): el alumnado resolverá un problema de simulación de manera individual, entregando un informe al profesor para su evaluación.

##### Parte II (Termotecnia)

- Examen final teórico práctico: 60 %. Se realizará de manera virtual en la fecha prevista para la parte I pero un horario diferente. Cada alumno tendrá que hacer un examen diferente individualizado pero de semejante dificultad que el resto de compañeros.
- Proyecto de termodinámica técnica: 40 %

#### Convocatoria Extraordinaria

La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

#### Evaluación Única Final

La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de

Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Las tutorías se acordarán entre el profesor y el alumnado mediante cita previa, preferiblemente dentro del horario establecido para ello. Use el siguiente enlace para consultar horario de tutorías:  
<http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado>

Se atenderán las tutorías por videoconferencia (Google Meet), correo electrónico oficial, o mensajería/foros de la plataforma Prado. Las tutorías individuales tendrán lugar previa petición del estudiante. El profesor podrá proponer tutorías grupales, obligatorias u optativas, si lo estima oportuno como herramienta de retorno formativo en caso de que hubiera que impartir clases virtuales en modo asíncrono.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

#### PARTE I (Mecánica de fluidos)

- Todas las clases se realizarán de manera virtual.
- Durante las clases de problemas en grupos reducidos, el profesor utilizará una tableta para desarrollar los cálculos de manera similar a como se haría en pizarra. Se fomentará la interacción con el alumnado, de modo que se pueda mantener una participación activa.
- Las clases virtuales se impartirán utilizando la plataforma Google Meet o las alternativas que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar,...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativos específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

#### PARTE II (Termotecnia)

- Todas las clases se realizarán de manera virtual mediante video-tutoriales que serán accesibles a través de la plataforma Prado que podrán ser consultados por los alumnos tantas veces como se desee de manera asíncrona.

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

La nota final será la media de la nota obtenida en cada una de las 2 partes de la asignatura (Mecánica de fluidos [I] + Termotecnia [II]). Será necesario una puntuación mínima de 4 (sobre 10) en cada parte para poder hacer media.

#### ACTIVIDAD - % DE LA CALIFICACIÓN FINAL

##### Parte I (Mecánica de fluidos)

- Examen final: se realizará de manera virtual en horario de clase mediante la plataforma PRADO y video



conferencia. El alumnado deberá conectar su cámara web y un micrófono.

- Prueba de clase: se realizará de manera virtual en horario de clase mediante la plataforma PRADO y video conferencia. El alumnado deberá conectar su cámara web y un micrófono.
- Ejercicios de clase: se resolverán problemas propuestos por el profesor durante las sesiones en grupos reducidos. Los ejercicios se entregarán al finalizar la clase al profesor para su corrección. En este caso, se enviará una fotografía del trabajo realizado de manera individual a través de la plataforma PRADO.
- Trabajo de simulación: el alumnado resolverá un problema de simulación de manera individual, entregando un informe al profesor para su evaluación.

Parte II (Termotecnia)

- Examen final teórico práctico: 60 %. Se realizará de manera virtual. Cada alumno tendrá que hacer un examen diferente individualizado pero de semejante dificultad que el resto de compañeros.
- Proyecto de termodinámica técnica: 40 %

### **Convocatoria Extraordinaria**

- La prueba se realizará de manera virtual, como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

### **Evaluación Única Final**

- La prueba se realizará de manera virtual, como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL** (Si procede)

