



Centro Universitario de la Defensa de la Escuela Naval Militar de Marín

Grado en Ingeniería Mecánica

Asignaturas

Curso 2

| Código | Nombre | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--|--------------|------------|
| P52G382V01201 | Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales | 1c | 6 |
| P52G382V01202 | Física: Física II | 1c | 6 |
| P52G382V01203 | Termodinámica y transmisión del calor | 1c | 6 |
| P52G382V01204 | Resistencia de materiales | 1c | 6 |
| P52G382V01205 | Fundamentos de electrotecnia | 2c | 6 |
| P52G382V01206 | Teoría de máquinas y mecanismos | 2c | 6 |
| P52G382V01207 | Tecnología medioambiental | 2c | 6 |
| P52G382V01208 | Mecánica de fluidos | 2c | 6 |
| P52G382V01209 | Inglés I | 2c | 6 |

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales**

| | | | | |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales | | | |
| Código | P52G382V01201 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | FB | 2 | 1c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Álvarez Hernández, María | | | |
| Profesorado | Álvarez Hernández, María González Coma, José Pablo | | | |
| Correo-e | maria.alvarez@tud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| Descripción general | El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumnado conozca las técnicas básicas del cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones. | | | |

Resultados de Formación y Aprendizaje

| | |
|--------|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| B4 | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica. |
| C1 | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| D1 | Análisis y síntesis. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D3 | Comunicación oral y escrita de conocimientos. |
| D6 | Aplicación de la informática en el ámbito de estudio. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D15 | Objetivación, identificación y organización. |
| D16 | Razonamiento crítico. |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|---------------------------------------|----|--|
| Comprensión de los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables. | B3 | C1 | D1 |
| Conocimiento de las principales técnicas de integración de funciones de varias variables. | B3 B4 | C1 | D1 D2 D9 |
| Conocimiento de los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones. | B3 B4 | C1 | D1 D2 D9 |
| Comprensión de la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico. | | C1 | D9 D16 |
| Aplicación de los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales. | | C1 | D2 D6 D9 D16 |
| Adquisición de la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas. | | C1 | D1 D2 D3 D6 D9 D15 D16 |

RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.1 - Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].

B3 C1

Adquisición de los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.

B3 C1

RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2 - La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales [Adecuado (2)].

B4 C1 D1
D2
D9
D16

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3 - Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio [Adecuado (2)].

D9

Contenidos

Tema

| | |
|---|--|
| Cálculo integral en varias variables | Aspectos geométricos de la integral doble. Integral doble sobre un rectángulo: definición, propiedades, teorema de Fubini. Integral doble sobre regiones más generales. Cambio de variable. Cambio a coordenadas polares. Integración triple. Cambio a coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones de la integral múltiple. |
| Cálculo vectorial | Campos vectoriales: campos conservativos, rotacional y divergencia. Curvas parametrizadas. Longitud de arco. Integración de funciones escalares sobre una curva. Integral de trayectoria. Superficies parametrizadas. Área de una superficie. Integración de funciones vectoriales sobre una superficie. Teoremas fundamentales del cálculo vectorial. |
| Ecuaciones diferenciales | Conceptos generales: Introducción a las ecuaciones diferenciales. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Transformada de Laplace. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. |
| Métodos numéricos para problemas de valor inicial | Conceptos generales. Métodos de Euler y de Runge-Kutta. |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 28 | 56 |
| Resolución de problemas | 10 | 10 | 20 |
| Trabajo tutelado | 7 | 0 | 7 |
| Prácticas con apoyo de las TIC | 3 | 2 | 5 |
| Seminario | 15 | 13 | 28 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 4 | 4 | 8 |
| Práctica de laboratorio | 1 | 1 | 2 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 9 | 15 | 24 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Lección magistral | El profesorado expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. El alumnado podrá consultar textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura. |
| Resolución de problemas | El profesorado resolverá problemas y ejercicios y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias. |
| Trabajo tutelado | El alumnado deberá resolver ejercicios y problemas que serán corregidos por el profesorado. Estos ejercicios serán abordados en grupos y se trabajará sobre ellos en dichas horas. |
| Prácticas con apoyo de las TIC | El profesorado resolverá problemas y ejercicios mediante el uso de la herramienta Matlab y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias. |
| Seminario | Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos/as que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

| | |
|--------------------------------|--|
| Resolución de problemas | El profesorado de la asignatura atenderá personalmente las dudas y consultas de los/as alumnos/as, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. En las sesiones destinadas a la resolución de ejercicios y problemas, el profesorado atenderá de forma personalizada las dudas planteadas por el alumnado. |
| Prácticas con apoyo de las TIC | En las sesiones destinadas a la realización de prácticas de informática, el profesorado atenderá de forma personalizada las dudas planteadas por los/as alumnos/as. |
| Trabajo tutelado | En las tutorías en grupo, el profesorado atenderá de forma personalizada las dudas del alumnado, planteando ejercicios complementarios u otra clase de actividades que redunden en el mejor aprovechamiento de las clases de los/as estudiantes. |

| Evaluación | | | | | |
|--|--|--------------|---------------------------------------|----|--|
| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Resolución de problemas | Se realizará una actividad complementaria consistente en la resolución de ejercicios. | 15 | B3 B4 | C1 | D1 D2 D3 D6 D9 D15 D16 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Se realizarán dos exámenes parciales de los Temas 1 y 2. | 30 | B3 B4 | C1 | D1 D2 D3 D9 D15 D16 |
| Práctica de laboratorio | Se realizará una práctica de resolución de problemas con Matlab | 15 | B3 B4 | C1 | D2 D6 D9 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Se realizará un examen final de evaluación continua sobre los contenidos de toda la materia. | 40 | B3 B4 | C1 | D1 D2 D3 D9 D15 D16 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL CÁLCULO DE LA NOTA:

La evaluación continua consistirá en la realización de dos pruebas escritas, para los dos primeros temas, con un peso del 15% cada uno, una práctica de Laboratorio de Matlab puntuable, con un peso de un 15% y una entrega de ejercicios a desarrollar, con un peso de un 15%, siendo el peso del examen final del 40%.

El alumnado deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables anteriores.
- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.
- Obtener una nota inferior a 5 puntos en la evaluación continua.

En las circunstancias descritas en los dos primeros apartados del anterior listado, la nota de evaluación continua sería asignada como el valor mínimo entre un 4.5 y la nota calculada según las ponderaciones descritas previamente.

En cualquier caso, el alumnado que haya superado la evaluación continua tendrá la posibilidad de presentarse al examen ordinario para subir nota. La evaluación de los/as alumnos/as en segunda y sucesivas convocatorias consistirá en un examen sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota.

COMPROMISO ÉTICO:

Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje

del estudiantado de la Universidad de Vigo, así como del punto 6 de la norma quinta de la Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspenso) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

E. Marsden, A.J. Tromba, **Cálculo Vectorial**, Pearson-Addison Wesley, 2004

G.F. Simmons, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas**, Mc-Graw Hill, 1993

Bibliografía Complementaria

A. Quarteroni, F. Saleri, **Cálculo científico con Matlab y Octave**, Springer, 2006

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra y estadística/P52G382V01104

Matemáticas: Cálculo I/P52G382V01103

Otros comentarios

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física II**

| | | | | |
|---------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Física: Física II | | | |
| Código | P52G382V01202 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | FB | 2 | 1c |
| Lengua | Castellano | | | |
| Impartición | | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Eiras Barca, Jorge | | | |
| Profesorado | Eiras Barca, Jorge Vázquez Carpentier, Alicia | | | |
| Correo-e | jeiras@ cud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |

Descripción general Los objetivos fundamentales que comparten tanto esta asignatura como su predecesora (Física I) son, por una parte, la consolidación, con el adecuado rigor conceptual y formal, de conocimientos previamente adquiridos, y, por otra, el establecimiento de las bases necesarias para el estudio ulterior de otras disciplinas, de carácter básico o fundamental. Todo ello de forma que el objetivo final no sea la mera especulación teórica sino la aplicación de los conocimientos adquiridos a la tecnología, a través de los oportunos modelos y esquemas físico-matemáticos. Se desarrollarán las aptitudes y destrezas necesarias para la resolución de problemas técnicos relacionados con la Física, practicando la metodología analítico-deductiva propia de esta ciencia.

El programa de la asignatura Física II del Grado en Ingeniería Mecánica se divide en dos grandes bloques: Termodinámica y Electromagnetismo, los cuales se desarrollarán en nueve temas tal y como se detalla en la programación de la materia. Esta asignatura es clave para entender algunas de las asignaturas que serán estudiadas posteriormente tales como Termodinámica y Transmisión de Calor, Ingeniería Térmica I, Fundamentos de Electrotecnia o Tecnología Electrónica.

El primer bloque desarrollará, a lo largo de dos capítulos, los conceptos introductorios de la formulación clásica de la Termodinámica. El segundo bloque, articulado en siete capítulos, desarrollará la evolución cuasi-cronológica del electromagnetismo clásico.

Resultados de Formación y Aprendizaje

| | |
|--------|---|
| Código | |
| B3 | 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. |
| C2 | Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D10 | Aprendizaje y trabajo autónomos. |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|---------------------------------------|----|-----------------|
| Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales del electromagnetismo y de la termodinámica. | B3 | C2 | D2 D9 D10 |
| Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas. | B3 | C2 | D2 D9 D10 |
| Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales. | B3 | C2 | D2 D9 D10 |
| Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos del electromagnetismo y de la termodinámica. | B3 | C2 | D2 D9 D10 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.- Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título. Adecuado (2). | B3 | C2 | |

| | | |
|--|----|----------|
| Resultado de aprendizaje ENAEE:ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.-La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. Adecuado (2). | C2 | D2 D9 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA3.-Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio. Básico (1). | C2 | D9 |

Contenidos

| Tema | |
|--|--|
| 1. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA | 1.1. Introducción. Temperatura y equilibrio térmico. Calorimetría. Cambios de estado y gas ideal. Ecuaciones de estado. 1.2. Sistemas termodinámicos. 1.3. Trabajo. Trabajo realizado al cambiar de volumen. 1.4. Primera ley de la termodinámica. 1.5. Transformaciones termodinámicas. 1.6. Termodinámica de los gases ideales. |
| 2. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA | 2.1. Máquinas térmicas. 2.2. Segunda ley de la termodinámica. 2.3. Ciclos térmicos. 2.4. El ciclo de Carnot. 2.5. Entropía e interpretación física. 2.6. El teorema de Nerst. Tercera ley de la Termodinámica. 2.7. Móvil perpetuo de primera y segunda especie. |
| 3. CAMPO ELÉCTRICO I | 3.1. Carga eléctrica. Naturaleza y unidades. Materiales conductores y aislantes. 3.2. Fuerzas electrostáticas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico: Definición y unidades. Campo eléctrico originado por cargas puntuales. 3.3. Campo eléctrico originado por distribuciones de carga. Flujo electrostático. Aplicación del teorema de Gauss a la determinación de campos electrostáticos en configuraciones típicas. 3.4. Trabajo de la fuerza electrostática. Energía potencial electrostática. Potencial eléctrico: Definición y unidades. Superficies equipotenciales. 3.5. Potencial eléctrico originado por cargas puntuales o distribuciones de carga. Campo eléctrico y potencial en conductores y aislantes. Caso de configuraciones típicas. |
| 4. CAMPO ELÉCTRICO II | 4.1. Vectores campo eléctrico, polarización y desplazamiento eléctrico. Permitividad relativa. 4.2. Capacidad electrostática. Definición y unidades. Condensadores. 4.3. Capacidad de condensadores. Análisis particular de los casos plano, cilíndrico y esférico. 4.4. Energía electrostática. |
| 5. CORRIENTE ELÉCTRICA | 5.1. Transporte de cargas bajo diferencias de potencial. Intensidad y densidad de corriente. Definición y unidades. 5.2. Conductividad y resistividad. Conductancia y resistencia. Definición y unidades. Ley de Ohm. 5.3. Fuerza electromotriz y circuitos. Leyes de Kirchoff en circuitos resistivos. 5.4. Energía y potencia en circuitos eléctricos. |
| 6. CAMPO MAGNÉTICO I | 6.1. Introducción al magnetismo. Experiencia de Oersted. Fuentes del campo magnético. Campo de inducción magnética originado por una carga en movimiento y un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart. 6.2. Cálculo del campo de inducción magnética originado por configuraciones sencillas de corriente: Conductor rectilíneo de gran longitud a una distancia dada y espira circular de corriente en los puntos de su eje. 6.3. Fuerza mutua entre conductores rectilíneos paralelos. Definición del Amperio en el Sistema Internacional. 6.4. Ley de Ampère. Aplicaciones: Solenoide muy largo y solenoide toroidal. 6.5. Campos magnéticos en medios materiales. Susceptibilidad magnética y vectores magnetización e intensidad de campo magnético. 6.6. Distintos tipos de materiales atendiendo al valor de su susceptibilidad magnética. |

| | |
|-------------------------------|---|
| 7. CAMPO MAGNÉTICO II | <p>7.1. Fuerza de Lorentz.</p> <p>7.2. Análisis de casos particulares de movimiento de cargas en campos magnéticos. Aplicaciones.</p> <p>7.3. Fuerza magnética sobre conductores que transportan corrientes. Momento de fuerzas sobre espiras de corriente. Momento magnético dipolar de una espira.</p> <p>7.4. Aplicaciones: Motor de corriente continua, bomba electromagnética y efecto Hall.</p> |
| 8. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA | <p>8.1. Fuerza electromotriz inducida por variaciones del flujo de campo magnético. Introducción experimental. Ley de inducción de Faraday-Henry y ley de Lenz.</p> <p>8.2. Fuerza electromotriz inducida por el movimiento de corrientes en el seno de campos magnéticos. Aplicaciones: Dinamos y alternadores.</p> <p>8.3. Inducción mutua entre espiras. Autoinducción. Coeficientes de autoinducción e inducción mutua. Unidades.</p> <p>8.4. Energía almacenada por el campo magnético. Formulación en términos de flujos magnéticos e intensidades. Aplicaciones.</p> |
| 9. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS | <p>9.1. Revisión de la ley de Ampère.</p> <p>9.2. Ecuaciones de Maxwell.</p> <p>9.3. Vector de Poynting.</p> <p>9.4. Onda plana electromagnética. Propiedades.</p> |
| LABORATORIO | <p>P1.- Relación P-V en un gas cerrado.</p> <p>Sesión de Resolución de Problemas I.</p> <p>Sesión de Resolución de Problemas II.</p> <p>P2.- Instrumentos y métodos de medidas eléctricas.</p> <p>P3.- Condensadores.</p> <p>P4.- Campo magnético I.</p> <p>P5.- Inducción electromagnética.</p> |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 42 | 70 |
| Seminario | 14 | 0 | 14 |
| Prácticas de laboratorio | 14 | 14 | 28 |
| Resolución de problemas | 15 | 5 | 20 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 2 | 0 | 2 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 2 | 0 | 2 |
| Examen de preguntas objetivas | 3 | 0 | 3 |
| Trabajo | 0 | 5 | 5 |
| Examen de preguntas objetivas | 3 | 0 | 3 |
| Examen de preguntas objetivas | 3 | 0 | 3 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|-------------------|---|
| Lección magistral | El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Para su desarrollo se proyectarán presentaciones y se utilizará la pizarra simultáneamente. Puntualmente se recurrirá al empleo de medios informáticos. El alumno dispondrá de copias del material proyectado, para facilitar la toma de apuntes y el seguimiento de las sesiones. Los alumnos podrán además consultar textos básicos para el seguimiento de la asignatura. La participación se fomentará con preguntas, técnicas de motivación como errores intencionados, soluciones incompletas, etc. Cada sesión tendrá una duración de 1h e implica una atención personalizada en grupos. |
| Seminario | Se plantearán actividades dirigidas en el aula, algunas de ellas se realizarán de forma individual por cada alumno y otras en grupos, de forma que se fomente el aprendizaje colaborativo y la atención personalizada durante la realización de las mismas. Básicamente se tratará de plantear la resolución de problemas relacionados con los contenidos presentados en las sesiones magistrales, de forma que se sigue una metodología docente de aprendizaje basado en problemas. El alumno deberá resolver ejercicios y problemas que serán corregidos y evaluados por el profesor/a. Al igual que en las sesiones magistrales se recurrirá al uso de pizarra y ocasionalmente a medios informáticos. |

Prácticas de laboratorio En estas clases prácticas se utilizarán los medios disponibles en el laboratorio del centro. Para alguna de las sesiones puede ser necesario emplear la herramienta informática MATLAB (o, alternativamente []y a elección del alumno[] Python) para manejar una serie de herramientas de ensayo de conceptos introducidos en las sesiones teóricas. Con respecto a las clases prácticas de laboratorio, el alumno debe tener en cuenta las siguientes directivas, las cuales serán de obligatorio cumplimiento:

-Las sesiones prácticas son obligatorias y de carácter presencial.

-Se debe entregar la memoria correspondiente a cada una de las prácticas de laboratorio programadas. Se contempla el caso de que la memoria sea entregada en blanco con el nombre o los nombres de los alumnos (se considera como entregado y con calificación 0).

-Los alumnos que no cumplan alguno de los dos requisitos anteriores no podrán superar el laboratorio.

-El momento de entrega de las prácticas será establecido por el profesor en cada sesión.

Resolución de problemas Se plantearán problemas relacionados con las sesiones de prácticas de laboratorio propuestas de manera que el alumno pueda comprender mejor y relacionar los conceptos teóricos de la materia con la puesta en práctica de los mismos. El alumno deberá resolver estos ejercicios que serán corregidos por el/la profesor/a. Al igual que en las sesiones magistrales, se recurrirá al uso de pizarra y, ocasionalmente, a medios informáticos.

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Seminario En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada donde el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, la organización o la planificación de la asignatura. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de correo electrónico o a través de otros medios telemáticos (uso del despacho virtual mediante cita previa, videoconferencia, uso de foros de Moovi, etc.).

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | | |
|-----------------------------------|---|--------------|---------------------------------------|----|----|-----------|
| Prácticas de laboratorio | Evaluación de la memoria de prácticas. | 15 | B3 | C2 | D9 | D10 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Primera prueba de evaluación continua (P1). | 15 | B3 | C2 | D2 | D9 D10 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Segunda prueba de evaluación continua (P2). | 15 | B3 | C2 | D2 | D9 D10 |
| Examen de preguntas objetivas | Examen Final de Evaluación Continua. | 40 | B3 | C2 | D2 | D9 D10 |
| Trabajo | Actividad Complementaria. | 15 | | | | D10 |
| Examen de preguntas objetivas | Plan de Recuperación - Examen Ordinario. | 100 | B3 | C2 | D2 | D9 D10 |
| Examen de preguntas objetivas | Plan de Recuperación - Examen Extraordinario. | 100 | B3 | C2 | D2 | D9 D10 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las técnicas de evaluación continua de la presente asignatura serán las siguientes:

- Pruebas de evaluación continua (P1 y P2): Se realizarán a lo largo del cuatrimestre dos pruebas de evaluación. Las pruebas se realizarán en las clases teóricas a propuesta de los profesores. La realización de las dos pruebas será obligatoria y exigible para superar la asignatura.
- Evaluación de prácticas de laboratorio (EP): A lo largo del cuatrimestre, en determinadas sesiones de prácticas se

plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos (de modo individual o en grupo) y posterior entrega al profesor, que los evaluará de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos. Las memorias no entregadas contarán con un cero a la hora de hacer media. La nota de esta componente será la media de las notas de todas las memorias entregadas. Algunas prácticas se evaluarán mediante la realización de pequeños cuestionarios evaluables relacionados con el trabajo realizado durante la práctica y su posterior análisis.

- Actividades complementarias (AC): Durante el transcurso de la asignatura se irán proponiendo actividades (problemas, trabajos complementarios, etc.) con el objetivo de que los alumnos los resuelvan de forma autónoma y/o los expongan en la propia clase. Se valorará tanto la resolución como la explicación del proceso resolutivo, además de las capacidades de expresión oral, comprensión y exposición en público.
- Examen final de evaluación continua (PF): Se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. Se exige alcanzar una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los bloques de la asignatura posibles para poder optar al aprobado por evaluación continua.

La evaluación final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas, siendo su nota de evaluación continua (NEC):

$$NEC = 0.15 \cdot P1 + 0.15 \cdot P2 + 0.15 \cdot EP + 0.15 \cdot AC + 0.40 \cdot PF$$

Siendo:

P1 · Primera prueba de evaluación continua.

P2 · Segunda prueba de evaluación continua.

EP · Evaluación de las prácticas.

AC · Actividades complementarias.

PF · Examen final de evaluación continua.

Además, debido a que la materia de la asignatura está dividida en dos grandes bloques temáticos bien diferenciados (Termodinámica y Electromagnetismo), **se exigirá una nota mínima de 4 en cada uno de los bloques para poder hacer media**. El porcentaje correspondiente a cada bloque en los exámenes ordinario y extraordinario vendrá determinado por la proporción de horas de teoría impartidas en cada bloque. Por este motivo, el bloque de electromagnetismo supondrá un 85% de la nota final y el bloque de termodinámica supondrá el 15% restante.

Por lo tanto, se exigirán unos requisitos mínimos y condiciones en algunos de los apartados que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias.

El alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, en los siguientes supuestos:

A. No haber alcanzado la nota mínima establecida en cada uno de los bloques o en la prueba final de evaluación continua.

B. Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en la nota de evaluación continua. (NEC inferior a 5).

La calificación de evaluación continua del alumno que incumpla el supuesto A, será el mínimo entre NEC y 4 puntos.

Plan de recuperación de la calificación final en primera convocatoria

Todos y cada uno de los alumnos que no hayan superado la asignatura durante la evaluación continua tienen derecho a acceder a un plan para recuperar la asignatura.

El plan de recuperación consiste en el derecho, ya adquirido, a realizar un nuevo examen, denominado ordinario o de primera convocatoria, en las fechas fijadas, cuya calificación, en caso de ser superior, sustituirá a la obtenida previamente y computará a todos los efectos en el cálculo de la nota final.

Se entiende que la nota obtenida en el examen sustituye, en caso de ser superior, a la obtenida mediante la evaluación continua de la asignatura a lo largo del cuatrimestre, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas prácticas, a las pruebas de evaluación continua, a la actividad complementaria y al examen de evaluación continua.

La exigencia de superar cada uno de los bloques de la asignatura (Electromagnetismo y Termodinámica), con una calificación mínima de 4 en cada uno de ellos, se mantiene de cara al examen ordinario o de primera convocatoria.

Plan de recuperación de la calificación final en segunda convocatoria:

Todos y cada uno de los alumnos que no hayan superado la asignatura durante la primera convocatoria tienen derecho

nuevamente a acceder a un plan para recuperar la asignatura.

El plan de recuperación consiste en el derecho, ya adquirido, a realizar un nuevo examen, denominado extraordinario o de segunda convocatoria, en las fechas fijadas, cuya calificación sustituirá a la obtenida previamente y computará a todos los efectos en el cálculo de la nota final.

Se entiende que la nota obtenida en el examen sustituye, en caso de ser superior, a la obtenida en el examen ordinario o de primera convocatoria.

La exigencia de superar cada uno de los bloques de la asignatura (Electromagnetismo y Termodinámica), con una calificación mínima de 4 en cada uno de ellos, se mantiene de cara al examen extraordinario o de segunda convocatoria.

Plan de mejora de la calificación final

Todos y cada uno de los alumnos pueden acceder a un plan para mejorar su calificación final.

El plan de mejora consiste en el derecho, ya adquirido, a realizar un nuevo examen, coincidente con el examen ordinario o de primera convocatoria, en las fechas fijadas, cuya calificación sustituirá a la obtenida previamente, siempre y cuando ésta sea mayor que la ya obtenida, y computará a todos los efectos como única referencia en cálculo de la nota final.

Se entiende que la nota obtenida en el examen, en caso de ser superior, a la obtenida mediante la evaluación continua de la asignatura a lo largo del cuatrimestre, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas prácticas, las pruebas de evaluación continua, la actividad complementaria y el examen de evaluación continua.

Protocolo ante la detección de fraude académico:

Los alumnos están sujetos al compromiso ético exigible para todo el alumnado de la Universidad de Vigo y de los centros docentes militares de formación. La actuación del profesorado ante de la detección de fraude académico estará así mismo basada en lo recogido a continuación: **COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo, así como del punto 6 de la norma quinta de la Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas, la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.**

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Young H.D., Freedman R.A., **Física Universitaria, V1 y V2**, 13, Pearson Educación, 2013

De Juana J., **Física General (VOL. II)**, 2, Pearson Educación, 2007

Fernández J.L., Pérez-Amor M. J., **Guía para la resolución de problemas de electromagnetismo. Problemas resueltos.**, 1, Reverté, 2012

Fidalgo J. A. y Fernández M. R., **1000 Problemas de física general**, 8, Everest S. A., 2004

González F.A., **La Física en problemas**, 1, Tébar Flores, 2002

Pellicer J., Manzanares J.A., **100 problemas de Termodinámica**, 1, Alianza Editorial, 1996

Bibliografía Complementaria

Serway R. A., Jewett J. W., **Física para ciencias e ingeniería V1 y V2s**, 7, Cengage Learning, 2008

Tipler P., Mosca, B., **Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2**, 6, Reverté, 2010

Wangsness R. K., **Campos electromagnéticos**, 1, Limusa, 2001

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Tecnología electrónica/P52G381V01301

Trabajo fin de grado/P52G381V01991

Otros comentarios

La asignatura de Física II constituye un elemento de enlace entre los conocimientos que sobre su contenido se han adquirido en etapas anteriores y los que habrán de asimilarse en fases más avanzadas. Esta disciplina, de carácter fundamental, proporciona la base conceptual necesaria para proseguir, en su caso, el estudio de

otras materias de análogo carácter y, en general, de aquellas otras conexas específicas del plan de estudios de la correspondiente titulación. Es por ello que para cursar con éxito esta asignatura el alumno debe tener:

1. Nociones básicas adquiridas en las materias de Física y Matemáticas en cursos previos de Bachillerato o equivalentes (se recomienda su repaso).
2. Capacidad de comprensión escrita y oral.
3. Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
4. Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

Adicionalmente, se recuerda al alumno que el aprendizaje de la Física requiere una metodología de trabajo progresivo, por lo que para garantizar el éxito en esta asignatura se deberá llevar al día el estudio.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Termodinámica y transmisión del calor**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Termodinámica y transmisión del calor | | | |
| Código | P52G382V01203 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Alfonsín Pérez, Víctor Ángel | | | |
| Profesorado | Alfonsín Pérez, Víctor Ángel Cacabelos Reyes, Antón González Gil, Lorena | | | |
| Correo-e | valfonsin@ cud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| Descripción general | <p>La asignatura está dirigida primordialmente a formar futuros graduados en Ingeniería Mecánica capaces de aplicar los principios de la Termodinámica y de la Transferencia de Calor requeridos en la práctica totalidad de los procesos industriales e instalaciones domésticas. El conocimiento de estos principios es básico en Ingeniería Térmica, por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético y exergético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones. Además, el estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo que circulan por los dispositivos, agua, aire, refrigerantes, gases y mezcla de gases, es indispensable para analizar el comportamiento de los sistemas térmicos. Asimismo, el estudio del procedimiento a seguir para el análisis energético de refrigeración, acondicionamiento de aire y en procesos de combustión es de gran interés.</p> <p>Por otro lado, es indispensable para el alumnado conocer los mecanismos por los cuales se produce la transferencia de calor, centrándose en determinar la manera y la velocidad a la que se produce ese intercambio de energía. Así, se pretende que los estudiantes sean capaces de plantear y resolver problemas ingenieriles de transferencia de calor, y que apliquen los conocimientos adquiridos al estudio y diseño elemental de intercambiadores de calor.</p> | | | |

Resultados de Formación y Aprendizaje

| | |
|--------|--|
| Código | |
| B4 | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica. |
| B5 | Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| B6 | Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. |
| B7 | Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. |
| B11 | Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. |
| C7 | Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D7 | Capacidad de organizar y planificar. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D10 | Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D17 | Trabajo en equipo. |

Resultados previstos en la materia

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|------------------------------------|---------------------------------------|

| | | | |
|---|-----------------------------|----|------------------------------|
| Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios y fundamentos de la termodinámica aplicada | B4 B5 B6 B7 | C7 | D2 D7 D9 D10 D17 |
| Capacidad para conocer y entender los principios y fundamentos de la transmisión del calor | B5 B6 B7 B11 | C7 | D2 D7 D9 D10 D17 |
| Analizar el funcionamiento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor y ciclos de refrigeración o ciclos de potencia, identificando componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones | B4 B5 B6 B7 B11 | C7 | D2 D7 D9 D17 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.2 - Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos. [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Avanzado (3)]. | | C7 | |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2 - Capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. [Avanzado (3)]. | B4 B7 | | D2 D9 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1 - Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad. [Básico (1)]. | B6 B11 | | |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2 Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad. [Básico (1)]. | B6 B7 B11 | | |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3 Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio. [Adecuado (2)]. | | C7 | D9 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.4 - Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad. [Básico (1)]. | B6 B7 B11 | | D9 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.5 -Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería. [Básico (1)] | B7 | | |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: ELABORACIÓN DE JUICIOS: RA6.1 - Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales. [Básico (1)]. | B6 B7 B11 | | |

Contenidos

Tema

BLOQUE 1 (B1)

Conceptos y principios fundamentales en transmisión de calor

B1-1. Introducción a la transmisión de calor

- Conceptos fundamentales en la transmisión de calor
- Mecanismos de transmisión de calor: conducción, convección y radiación
- Ley de Fourier. Conductividad y difusividad térmica
- Ley de enfriamiento de Newton. Coeficiente de película
- Ley de Stefan-Boltzmann. Emisividad y absorptividad

B1-2. Transmisión de calor por conducción

- Ecuación general de conducción de calor
- Conducción unidimensional en régimen estacionario. Pared plana
- Resistencia térmica. Red de resistencias térmicas
- Coeficiente global de transferencia de calor
- Conducción estacionaria con generación de energía térmica
- Conducción en sistemas radiales: cilindro y esfera

B1-3. Intercambiadores de calor

- Consideraciones generales
- Clasificación de los intercambiadores de calor. Características y criterios de selección
- Distribución de temperaturas en flujo paralelo, contracorriente y cruzado
- Consideraciones para el diseño de intercambiadores de calor
- Flujo de calor intercambiado
- Método de la diferencia de temperaturas media logarítmica (DTML)
- Método de la eficiencia-número de unidades de transferencia (E-NUT)

B1-4. Transmisión de calor por convección

- Movimiento de un fluido. Flujos laminar y turbulento
- Capas límites de convección: hidráulica y térmica
- Números adimensionales
- Convección libre y forzada
- Correlaciones empíricas para flujos externos e internos

B1-5. Transmisión de calor por radiación: principios generales

- Conceptos fundamentales. Espectro electromagnético. Radiación térmica.
- Radiación de cuerpo negro. Ley de Planck. Ley de Wien
- Definiciones: intensidad de radiación, irradiación, emisividad
- Absortividad, reflectividad y transmisividad de superficies
- Ley de Kirchhoff

BLOQUE 2 (B2)

Propiedades de sustancias puras, simples y compresibles

B2-1. Repaso de conceptos básicos y definiciones

- Definición de los sistemas
- Descripción de los sistemas y de su comportamiento
- Medida de la temperatura. Principio cero
- Calor y calor específico
- Cambio de fase y calor latente
- Gas ideal. Ecuaciones de estado
- Primer principio de la termodinámica
- Transformaciones termodinámicas de un gas ideal
- Segundo principio de la termodinámica

B2-2. Propiedades de una sustancia pura, simple y compresible

- Definición del estado termodinámico
 - La relación p-v-T
 - El cálculo de las propiedades termodinámicas
 - El modelo de gas ideal
 - Energía interna, entalpía y calores específicos de gases ideales
 - Cálculo de variación de energía interna y de entalpía en gases ideales
 - Procesos politrópicos de un gas ideal
-

BLOQUE 3 (B2)

Análisis energético de sistemas según el primer y segundo principio

B3-1. Análisis energético en un volumen de control

- Conservación de la masa
- Conservación de la energía
- Análisis del estado estacionario
- Análisis de transitorios

B3-2. El segundo principio de la Termodinámica

- Utilización del 2º principio
- Formulaciones del 2º principio
- Identificación de irreversibilidades
- Aplicación del 2º principio a los ciclos termodinámicos
- La escala Kelvin de temperatura
- Medidas de rendimiento máximo para ciclos que operan entre dos focos térmicos
- El ciclo de Carnot

B3-3. La entropía y su utilización

- La desigualdad de Clausius
- Definición de variación de entropía
- Obtención de valores de entropía
- Variación de entropía en procesos internamente reversibles
- Balance de entropía para sistemas cerrados
- Balance de entropía para volúmenes de control
- Procesos isoentrópicos
- Rendimientos isoentrópicos de turbinas, toberas, compresores y bombas

B3-4. Análisis exergético

- Definición de exergía
- Balances de exergía
- Eficiencia exergética (segundo principio)

BLOQUE 4 (B4)

Introducción al análisis termodinámico de motores y máquinas térmicas

B4-1. Instalaciones de producción de potencia

- Introducción a las instalaciones de producción de potencia
- Producción de potencia mediante vapor: el ciclo de Rankine
- Instalaciones de producción de potencia mediante turbinas de gas: el ciclo de Brayton
- Ciclo combinado

B4-2. Ciclos de gas en motores alternativos de combustión interna

- Ciclo Otto
- Ciclo Diesel

B4-3. Ciclos termodinámicos de refrigeración

- Máquina frigorífica
 - Bomba de calor
-

CONTENIDOS PRÁCTICOS

Con las siete prácticas planteadas se pretende afianzar y profundizar en los conocimientos adquiridos en las clases teóricas a la vez que se desarrollan habilidades propias de investigación: diseño de experimentos, análisis y toma de datos experimentales, discusión de resultados usando fuentes de información contrastada, etc.

PL 1. Conductividad térmica de metales

Se determinará el flujo de calor que se produce a través de barras metálicas en forma de U cuyos extremos se sumergen en agua fría y caliente. Se observará que el flujo calorífico depende de la composición del material, así como de su sección transversal y su longitud.

PL 2. Determinación de propiedades de aislantes

Se pretende observar las propiedades térmicas de diferentes materiales aislantes para el manejo y la comprensión de conceptos como aislamiento térmico, conductividad térmica y capacidad calorífica.

PL 3. Intercambiador de calor

Se busca comprender mejor el funcionamiento de los intercambiadores de calor, establecer balances de energía y determinar la efectividad y el coeficiente integral de transferencia de calor en función de la dirección y el caudal de los fluidos. Así mismo, se validarán los métodos DTLM y ϵ -NUT y se aplicarán los números adimensionales para estimar los coeficientes de transferencia de calor teóricos.

PL 4. Iniciación a técnicas termográficas

Se pretende iniciar al alumnado en la utilización de cámaras termográficas como herramienta aplicada al estudio de aislamientos en edificaciones y mantenimiento predictivo, analizando las implicaciones medioambientales de su uso. Se estudiará también la importancia de la emisividad en esta técnica.

PL 5. Energías alternativas. Estudio de un colector solar.

Se pretende iniciar al alumnado en el estudio de un colector solar, analizar la energía recibida por radiación y hacer un balance energético de la energía aprovechada para ACS, pudiendo así cumplir las exigencias del CTE. Se probarán diferentes configuraciones del equipo con el fin de comprender su funcionamiento y encontrar la disposición que maximice el aprovechamiento energético.

PL 6. Equivalente mecánico del calor

En esta práctica se pretende determinar el equivalente mecánico del calor, es decir, la relación entre la unidad de energía (Joule) y la unidad de calor (caloría). Mediante esta experiencia práctica, se pone de manifiesto la gran cantidad de energía mecánica que es necesario transformar en calor para elevar apreciablemente la temperatura de una pequeña masa.

PL 7. Dilatación térmica lineal de sólidos

Se estudiará la dilatación térmica lineal en tubos delgados de hierro, latón y aluminio y se estimará de los coeficientes de expansión de dichos materiales para su comparación. Se evaluarán las implicaciones de la dilatación de materiales en la seguridad estructural, tal y como se recoge en el Código Técnico de Edificación (CTE).

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 37 | 65 |
| Prácticas de laboratorio | 14 | 7 | 21 |
| Resolución de problemas | 7 | 7 | 14 |
| Seminario | 15 | 12 | 27 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 0 | 4 | 4 |
| Examen de preguntas objetivas | 4 | 4 | 8 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3 | 2 | 5 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 6 | 0 | 6 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|--|
| Lección magistral | En las clases de teoría se explican los fundamentos de cada tema. Además de la información publicada en la plataforma de teledocencia Moovi, que contiene el documento con la presentación de los temas, los alumnos disponen en la bibliografía de los libros de texto recomendados, donde se encuentra desarrollado el tema que se está estudiando de una forma más pormenorizada. |
| Prácticas de laboratorio | En las clases prácticas se aplicarán los conceptos desarrollados en cada tema a la resolución de problemas. Se han diseñado una serie de prácticas acordes con el desarrollo de la asignatura de teoría con el fin de fijar conceptos explicados en esas clases y que así el alumno vaya desarrollando su habilidad para plantear soluciones técnicas, y su creatividad. |
| Resolución de problemas | Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma. |
| Seminario | Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. El profesorado repasará brevemente conceptos teóricos relativos a los contenidos de los que se compone la presente materia y propondrá la resolución de problemas, tutelando de forma individualizada el trabajo de cada estudiante. Los métodos didácticos adoptados se basan mayoritariamente en la participación activa del alumno/a. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------------------|---|
| Lección magistral | Se imparten en grupos de aproximadamente 40 alumnos. Para complementar la atención personalizada se llevará a cabo una acción tutorial. En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica (en grupo o individualizadas), así como de tutoría personalizada. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. El profesorado de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos y alumnas de forma presencial o por medios telemáticos (videoconferencia, correo electrónico, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
| Prácticas de laboratorio | Atención personalizada en grupos de 20 alumnos. Se complementa con tutorías académicas y tutorías personalizadas. |
| Resolución de problemas | Atención personalizada en grupos de 10 alumnos. Se complementa con tutorías académicas y tutorías personalizadas. |
| Seminario | Acción tutorial continua, de apoyo constante por parte del docente al proceso de aprendizaje del alumno/a. Los estudiantes reciben una atención personalizada en pequeños grupos. Se complementa con tutorías académicas y tutorías personalizadas. |

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--|---|--------------|---|
| Prácticas de laboratorio | La evaluación se llevará a cabo mediante entregables y un cuestionario (ECP). El cuestionario se planteará a través de Moovi, donde se evaluará al alumnado sobre los conocimientos adquiridos en clase y en el laboratorio, relacionados con las prácticas. Por otra parte, los entregables de cada práctica permitirán evaluar la calidad de la toma de datos experimental, la comprensión de la práctica, la capacidad de síntesis, el razonamiento lógico, el trabajo en equipo y la búsqueda de fuentes de información apropiadas, como referencias bibliográficas de calidad que ayuden a la comprensión de la problemática planteada y a contrastar los resultados obtenidos. La nota de cada entregable de prácticas y del cuestionario será sobre 10 puntos. La nota global de prácticas será la media de las notas de todos los entregables y del cuestionario. | 20 | B4 C7 D2 B5 D7 B6 D9 B7 D10 B11 D17 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Durante el curso se plantearán diferentes tareas evaluables (TE), algunas serán individuales y otras podrán ser en grupo. Estas tareas tendrán como objetivo fomentar el seguimiento de los contenidos teórico/prácticos y profundizar en otros aspectos clave de la asignatura, como pueden ser el manejo y aplicación de reglamentos como el Código Técnico de Edificación en cuestiones de ahorro energético. Dichas actividades serán obligatorias y puntuadas, cada una de ellas, sobre 10 puntos. | 10 | B4 C7 D2 B5 D7 B6 D9 B7 D10 B11 D17 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----|-----------------------------|-----------------------|----|
| Examen de preguntas objetivas | Pruebas parciales (PP) Tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de los contenidos teóricos y de la capacidad de resolución de problemas, impartidos tanto en las sesiones magistrales como en seminarios. Se confeccionarán para juzgar lo que el alumnado sabe la parte correspondiente de la materia, ya que se realizarán dos PP a lo largo del curso (con un peso del 15% cada una). Estas pruebas consistirán en una serie de cuestiones y ejercicios que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase. Dichas pruebas serán obligatorias y puntuadas sobre 10 puntos. | 30 | B4 B5 B7 B11 | C7 D7 D9 D10 | D2 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen final (EF) Tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de los contenidos teóricos y de la capacidad de resolución de problemas, impartidos tanto en las sesiones magistrales como en seminarios. Se confeccionará para juzgar lo que el alumnado sabe de toda la materia. Esta prueba consistirá en una serie de cuestiones y ejercicios que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase. Dicha prueba será obligatoria y puntuada sobre 10 puntos. | 40 | B4 B5 B7 B11 | C7 D7 D9 D10 | D2 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Exámenes Ordinario y Extraordinario Aquellos alumnos que no consigan superar la asignatura por el método de evaluación continua, deberán presentarse al examen ordinario, donde se evaluarán todas las competencias de la asignatura trabajadas tanto en las sesiones de teoría, seminarios y prácticas. Los resultados de este examen supondrán el 100% de la nota final del alumno, siendo requisito imprescindible para superar la asignatura obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre 10. En el caso de que el alumno no supere la convocatoria ordinaria, éste pasaría directamente a realizar la segunda convocatoria en el mes de julio. En este examen extraordinario se evaluará al alumnado de todos los contenidos teórico/prácticos impartidos en la materia durante el curso ordinario. | 100 | B4 B5 B6 B7 B11 | C7 D7 D9 D10 | D2 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

La Nota final de Evaluación Continua (NEC) se calculará del siguiente modo:

$$NEC = 0,4 \cdot EF + 0,15 \cdot PP1 + 0,15 \cdot PP2 + 0,1 \cdot TE + 0,2 \cdot ECP$$

El alumno deberá presentarse al examen ordinario en los siguientes supuestos:

- La NEC es menor que 5 puntos sobre 10.
- La no realización o entrega de alguno de los puntuables anteriores.
- La nota del examen final de evaluación continua es inferior a 4 puntos sobre 10.

En el caso de que no se cumplan dichas condiciones, la nota máxima del alumno por evaluación continua será un 4,0. En cualquier caso, el alumno que haya superado la evaluación continua, tendrá la posibilidad de presentarse al examen ordinario para subir nota.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspenso) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 9ª, McGraw-Hill, 2019

Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 2ª, Reverté, 2015

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 6ª, McGraw-Hill, 2020

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Fundamentos de transferencia de calor**, 4ª, Pearson Education, 2000

Bibliografía Complementaria

Wark, K. y Richards, D.E., **Termodinámica**, 6ª, McGraw-Hill, 2001

Haywood R.W., **Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración**, Limusa, 2000

Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, McGraw-Hill, 2008

Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, McGraw-Hill, 2006

Kreith J. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 6ª, Thomson, 2002

Mills A.F., **Transferencia de calor**, Irwin, 1995

Segura, J., **Termodinámica Técnica**, Reverté, 1988

Baehr, H. D., **Tratado moderno de termodinámica**, Tecnilibro, S.L, 1987

Holman, J. P., **Transferencia de Calor**, 8ª, Mc Graw-Hill, 1998

Agüera Soriano, J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, Ciencia 3, S.A.,

Alarcón Aguín, J. M.; Granada Álvarez, E.; Vázquez Alfaya, M. E., **SISCECT, Simulación y cálculo de ciclos termodinámicos**, Bellisco, 1999

Chapman A.J., **Transmisión de calor**, 3ª, Bellisco, 1990

Lienhard IV J.H., Lienhard V J.H., A, **A heat transfer textbook**, Phlogiston Press, 2005

Segura J., y Rodriguez J, **Problemas de Termodinámica Técnica**, Reverté, 1993

Lacalle, Nieto, **Problemas de Termodinámica Técnica**, 3ª, Dextra, 2017

Corrochano Sánchez, C.; Muñoz Antón, J.; Ortiz Gómez, A.; Fernández Benítez, J.A., **Problemas de transferencia de calor**, Dextra, 2014

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería térmica I/P52G381V01403

Otros comentarios

Para cursar con éxito esta asignatura, el alumno debe poseer las siguientes capacidades:

- Comprensión escrita y oral.
- Abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|----------------------------------|---|------------|-------|--------------|
| Resistencia de materiales | | | | |
| Asignatura | Resistencia de materiales | | | |
| Código | P52G382V01204 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 1c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Suárez García, Andrés | | | |
| Profesorado | Suárez García, Andrés Val García, Jesús del | | | |
| Correo-e | asuarez@tud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción general | En esta materia se aborda el estudio del comportamiento de los materiales reales en relación con sus características de resistencia, rigidez y estabilidad, con vistas a la comprobación o dimensionamiento de los elementos que forman las estructuras y las máquinas. | | | |

| Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|--|--|
| Código | |
| B3 | 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. |
| B4 | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica. |
| C14 | Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales. |
| D1 | Análisis y síntesis. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D10 | Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D16 | Razonamiento crítico. |
| D17 | Trabajo en equipo. |

| Resultados previstos en la materia | | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|----------|---------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Conocer las diferencias entre sólido rígido y sólido elástico. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 | |
| Aplicar el conocimiento adquirido a la determinación de los valores máximos de la tensión en un punto de un sólido deformable. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 | |
| Conocer los principios básicos que rigen la Resistencia de Materiales. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 | |
| Conocer las relaciones entre las diferentes sollicitaciones y las tensiones que éstas originan. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 | |

| | | | |
|--|----------|-----|-------------------------------------|
| Aplicar los conocimientos adquiridos a la determinación de solicitaciones. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 |
| Aplicar el conocimiento adquirido sobre tensiones al cálculo de las mismas en elementos barra. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 |
| Conocer los fundamentos de las deformaciones de los elementos barra. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 |
| Aplicar los conocimientos adquiridos al dimensionamiento de elementos barra. | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 D10 D16 D17 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN. RA 1.2: Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de las competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos. Nivel de desarrollo: Adecuado (2). NOTA: Los posibles valores del nivel de desarrollo son: Básico (1), Adecuado (2) y Avanzado (3). | B3 | C14 | |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA. RA 2.2: La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. Nivel de desarrollo: Adecuado (2). | B4 | | D1 D2 D9 D16 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN. RA 4.3: Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio. Nivel de desarrollo: Básico (1). | | C14 | D9 |

Contenidos

| Tema | |
|--|---|
| Tema 1. Estática | <ul style="list-style-type: none"> - Concepto del sólido elástico - Momento de una fuerza - Equilibrio estático. Ecuaciones - Momentos y productos de inercia - Equilibrio estático y equilibrio elástico - Solicitaciones sobre una sección en régimen elástico - Equilibrio estático y equilibrio elástico - Solicitaciones sobre una sección de un prisma mecánico |
| Tema 2. Conceptos básicos de Resistencia de Materiales | <ul style="list-style-type: none"> - Objeto y finalidad de la resistencia de materiales - Tensiones y deformaciones - Principio de rigidez relativa y superposición - Equilibrio elástico - Reacciones en las ligaduras. Tipos de apoyos - Sistemas isostáticos e hiperestáticos |
| Tema 3. Estado tensional y falla | <ul style="list-style-type: none"> - Estado tensional. Matriz de tensiones. Círculo de Mohr. Planos Principales - Criterios de Falla. Estado límite. Material dúctil. Material frágil - Factor de seguridad |
| Tema 4. Tracción-Compresión | <ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzo y tensión normal - Deformaciones. Coeficiente de Poisson. Ley de Hooke generalizada - Problemas estáticamente determinados - Problemas hiperestáticos - Tracción o compresión monoaxial producida por variaciones térmicas |
| Tema 5. Fundamentos de pandeo | <ul style="list-style-type: none"> - Definición - Carga crítica. Formulación de Euler - Módulo resistente - Límites de aplicación de la formulación de Euler |

| | |
|--|--|
| Tema 6. Cizalladura | <ul style="list-style-type: none"> - Esfuerzo y tensión normal - Deformaciones por cortante - Módulo de cizalladura - Relaciones módulo elástico, módulo cortadura y coeficiente de Poisson |
| Tema 7. Flexión y cortante | <ul style="list-style-type: none"> - Vigas. Deformación y clases. Fuerzas aplicadas a vigas - Tipos de flexión. Hipótesis y limitaciones - Esfuerzo cortante y momento flector Diagramas y relaciones - Tensiones normales. Ley de Navier - Concepto de módulo resistente. Secciones óptimas - Análisis de deformaciones: giros y flechas. Relación momento-curvatura. Ecuación de la elástica. Teoremas para el cálculo de deformaciones - Flexión hiperestática |
| Práctica 1: Ensayo tracción | Esta práctica tratará de familiarizar al alumno con los ensayos de tracción, así como la normativa que los describe.. |
| Práctica 2: Ensayo flexión | Esta práctica tratará de familiarizar al alumno con los ensayos de flexión, así como la normativa que los describe. Analizar diferentes configuraciones: viga biempotrada, biarticulada y biapoyada. Calcular el momento flector y la flecha asociada a cada una de ellas. |
| Práctica 3: Ensayo compresión | Esta práctica tratará de familiarizar al alumno con los ensayos de compresión, así como la normativa que los describe. Realizará diferentes prototipos más y menos esbeltos y calculará la fuerza crítica. El agarre deberá ser el mismo para todas implicando ello un cambio brusco de sección. También se calculará el diagrama de esfuerzo normales. |
| Práctica 4: Ensayo cizalladura | Esta práctica tratará de familiarizar al alumno con los ensayos de cizalladura, así como la normativa que los describe. |
| Práctica 5: Módulo de elasticidad y otras constantes elastoplásticas | Esta práctica se centrará en el cálculo del módulo experimental de elasticidad. El estudiante usará los datos recopilados en las sesiones previas de laboratorio. Para ello, se repasará la asociación del módulo elástico y las tensiones en cada ensayo realizado. |
| Práctica 6 y 7: Práctica de software | Esta práctica tratará de familiarizar al alumno con el cálculo de valores de esfuerzos normales, tensiones y deformaciones en diferentes supuestos mediante el empleo de un software de cálculo estructural. |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 28 | 56 |
| Prácticas de laboratorio | 14 | 14 | 28 |
| Seminario | 7 | 0 | 7 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 13 | 26 | 39 |
| Práctica de laboratorio | 15 | 5 | 20 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|--|
| Lección magistral | En las clases de teoría se explican los fundamentos de cada tema. Los alumnos disponen en la bibliografía de los libros de texto recomendados donde se encuentra desarrollado el tema que se está estudiando, además de la información de la web que contiene el archivo con la presentación del tema. |
| Prácticas de laboratorio | En las clases prácticas se aplicarán los conceptos desarrollados en cada tema a la resolución de problemas. Se han diseñado una serie de prácticas acorde con el desarrollo de la asignatura de teoría con el fin de fijar conceptos explicados en esa clase y así el alumno vaya desarrollando su habilidad para plantear soluciones técnicas, e ir desarrollando su creatividad. |
| Seminario | En los seminarios se analizan y proponen una serie de problemas que tienen que realizar individualmente o en grupo. El alumno deberá resolver ejercicios y problemas bajo la supervisión y corrección del profesor. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------|-------------|
|--------------|-------------|

| | |
|-------------------|---|
| Lección magistral | En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
|-------------------|---|

| Evaluación | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------|---------------------------------------|-----|----------------|
| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
| Examen de preguntas de desarrollo | Prueba Final (PF) que representa el 40% de la Evaluación Continua (EC). | 70 | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 |
| | 2 Controles Teórico-Prácticos (PT) que representan: 2x15%=30% de EC. | | | | D10 D16 |
| Práctica de laboratorio | Memorias de Prácticas (PL) que representan el 20% de EC. | 30 | B3 B4 | C14 | D1 D2 D9 |
| | Cuestionarios y Test (CT) que representan el 10% de EC. | | | | D16 D17 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA: EVALUACIÓN CONTINUA

El método de evaluación continua (EC) valorará los resultados alcanzados por los alumnos en las diferentes actividades realizadas a lo largo del curso, agrupándose en cuatro partes: Prueba Final (PF), Controles Teórico-Prácticos (PT), Prácticas de Laboratorio (PL) y Cuestionarios y Test (CT). Los pesos para cada parte serán: PF 40 %, PT 30 %, PL 20 % y CT 10 %.

Se realizarán dos controles de evaluación de conocimientos teórico-prácticos (PT1 y PT2) a lo largo del curso. Cada uno de ellos supondrá un 15 % de la nota final de evaluación continua. Estos controles se intercalarán con las sesiones de teoría. La nota PT será la media aritmética de PT1 y PT2.

El alumno será evaluado de cada práctica de laboratorio realizada (PL1 a PL7). Esta evaluación se realizará mediante memorias de la práctica o cuestionarios con contenidos relativos a ellas. Podría darse la situación que para evaluar una única práctica se pidiese una memoria y un cuestionario simultáneamente. La entrega de las memorias y la realización de los cuestionarios se realizará telemáticamente mediante la plataforma MOOVI. Además, en las horas de seminario y/o de clase teórica, se propondrá al alumno la realización de diferentes Cuestionarios y Test (CT).

La prueba final de evaluación continua (PF) incluirá todos los contenidos de la materia y tendrá un peso del 40% en la nota final de evaluación continua.

La nota de la evaluación continua (NEC) será el resultado de aplicar la media aritmética ponderada de la nota de cada una de las partes (PF, PT, PL y CT), tal y como se refleja en la siguiente ecuación:

$$NEC = 0.4*PF + 0.3*PT + 0.2*PL + 0.1*CT$$

Para aprobar la evaluación continua, se deberán cumplir dos condiciones: tener una $NEC \geq 5$ y una $PF \geq 4$. En caso de incumplirse la última condición, se ignorará la calificación PL, pasando a obtener una calificación de suspenso en la evaluación continua de la asignatura, con una puntuación igual al mínimo de 4.0 y la media ponderada de PF y PT.

CONVOCATORIA ORDINARIA: EXAMEN ORDINARIO

Aquellos alumnos que no consigan superar la asignatura por el método de evaluación continua deberán presentarse al examen ordinario, donde se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Los resultados de este examen supondrán el 100% de la nota final del alumno, siendo requisito para superar la asignatura obtener una calificación mayor o igual al 5. Por último, cabe destacar la opción que todo alumno tiene para subir su NEC. En otras palabras, los alumnos que hayan superado la asignatura por evaluación continua tendrán la posibilidad de presentarse al examen ordinario para mejorar su nota.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria realizarán un examen extraordinario que tendrá el mismo formato y los mismos requisitos que el examen ordinario.

COMPROMISO ÉTICO

Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la *Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas*, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Hibbeler, Russell, **Mecánica de Materiales**,

Bibliografía Complementaria

Ortiz Berrocal, Luis, **Resistencia de Materiales**,

Da Beer, Ferdinand et al., **Mecánica vectorial para ingenieros. Estática.**

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/P52G382V01106

Otros comentarios

La asignatura Resistencia de Materiales constituye el estudio del comportamiento de los materiales reales en relación con sus características de resistencia, rigidez y estabilidad. Esta disciplina requiere de la base conceptual necesaria para su correcta comprensión. Es por ello por lo que para cursar con éxito esta asignatura el alumno debe tener:

- Conocimientos de cinemática, dinámica y estática adquiridos en la materia Física I del primer curso del grado de Ingeniería Mecánica (se recomienda su repaso)
 - Capacidad de comprensión escrita y oral
 - Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información
-

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|-------------------------------------|--|------------|-------|--------------|
| Fundamentos de electrotecnia | | | | |
| Asignatura | Fundamentos de electrotecnia | | | |
| Código | P52G382V01205 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Falcón Oubiña, Pablo | | | |
| Profesorado | Falcón Oubiña, Pablo González Prieto, José Antonio Val García, Jesús del | | | |
| Correo-e | pfalcon@tud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal/ | | | |
| Descripción general | El conocimiento de la electricidad, de su uso y de sus protecciones es básico para el desarrollo de cualquier ingeniero, independientemente de su rama. Es por ello que Fundamentos de Electrotecnia representa uno de los pilares del conocimiento del futuro técnico, y dado su amplio espectro, contendrá una parte teórica y otra eminentemente práctica. | | | |
| | El objetivo principal de esta asignatura es transmitir los conceptos fundamentales de la Teoría de Circuitos y las Máquinas Eléctricas para su aplicación en el diseño de sistemas de distribución eléctrica y circuitos electrónicos. Estos conceptos representan el fundamento de la Electrotecnia que agrupa diferentes aspectos y ciencias técnicas como son, entre otras, la Electrónica, la Electricidad de Potencia, el Control y Regulación, los Sistemas Automáticos y las Máquinas Eléctricas. Todo ello, forma la base del actual campo de actuación de la electricidad industrial. | | | |

Resultados de Formación y Aprendizaje

| Código | Descripción |
|--------|---|
| B3 | 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. |
| C10 | Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. |
| D1 | Análisis y síntesis. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D6 | Aplicación de la informática en el ámbito de estudio. |
| D10 | Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D14 | Creatividad. |
| D16 | Razonamiento crítico. |
| D17 | Trabajo en equipo. |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|--|---------------------------------------|--|
| Comprender los aspectos básicos del funcionamiento de los circuitos y las máquinas eléctricas | B3 | C10 |
| Conocer el proceso experimental utilizado cuando se trabaja con circuitos eléctricos y máquinas eléctricas | | D1 D2 D17 |
| Conocer las técnicas actuales disponibles para el análisis de circuitos eléctricos | C10 | D6 |
| Conocer las técnicas de medida de circuitos eléctricos | | D6 D10 |
| Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de circuitos eléctricos | | D1 D2 D6 D10 D14 D16 D17 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.2.- Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)]. | B3 | |

| | |
|---|------------|
| Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)]. | C10 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)]. | D2 D16 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.3.- Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)]. | D6 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)]. | D10 D17 |

Contenidos

| Tema | |
|--|---|
| TEMA 1. Circuitos de corriente continua | <p>Este tema tiene como objetivo estudiar las técnicas de análisis y resolución de circuitos básicos en corriente continua.</p> <p>1.1 Introducción y conceptos generales. Variables y unidades de medida.</p> <p>1.2 Circuitos eléctricos. Componentes elementales ideales.</p> <p>1.3 Leyes de Kirchhoff.</p> <p>1.4 Asociación de elementos en serie y en paralelo.</p> <p>1.5 Fuentes de tensión y fuentes de intensidad. Principios de la conversión de fuentes.</p> <p>1.6 Divisores de tensión e intensidad.</p> <p>1.7 Análisis de circuitos por nudos y mallas.</p> <p>1.8 Principio de superposición.</p> <p>1.9 Teoremas de Thévenin y Norton.</p> |
| TEMA 2. Circuitos de corriente alterna | <p>El objetivo de este tema es estudiar las técnicas de análisis y resolución de circuitos básicos en corriente alterna.</p> <p>2.1 Introducción y conceptos generales. Formas de onda periódicas sinusoidales.</p> <p>2.2 Representación fasorial. Operaciones básicas con números complejos.</p> <p>2.3 El dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia.</p> <p>2.4 Impedancia y admitancia complejas. Resistencias, condensadores y bobinas.</p> <p>2.5 Análisis de circuitos en alterna. Nudos, mallas y superposición en circuitos de alterna.</p> <p>2.6 Potencia activa, reactiva y aparente. Triángulo de potencias y factor de potencia.</p> <p>2.7 Diseño de cargas con factor de potencia determinado.</p> |
| TEMA 3. Circuitos de corriente trifásica | <p>Este tema tiene como objetivo estudiar las técnicas de análisis y resolución de circuitos básicos en corriente trifásica.</p> <p>3.1 Definición y origen de los sistemas trifásicos.</p> <p>3.2 Conexión estrella-triángulo.</p> <p>3.3 Sistemas trifásicos equilibrados.</p> <p>3.4 Potencia de los sistemas trifásicos. Sistemas de medida y elementos de transporte de energía.</p> <p>3.5 Factor de potencia. Definición, uso y corrección.</p> |
| TEMA 4. Máquinas de corriente continua | <p>El objetivo de este tema es comprender el funcionamiento, parámetros básicos y utilidades de una máquina de corriente continua.</p> <p>4.1 Elementos constitutivos básicos y principio de funcionamiento.</p> <p>4.2 Conmutación. Reacción del inducido.</p> <p>4.3 Flujo de potencia y pérdidas.</p> <p>4.4 Excitación y circuitos equivalentes. Curvas Par-Velocidad.</p> <p>4.5 Inversión del sentido de giro y regulación de velocidad.</p> |
| TEMA 5. Transformadores | <p>Este tema tiene como objetivo comprender el funcionamiento, parámetros básicos y utilidades de un transformador.</p> <p>5.1 Principio de funcionamiento de los transformadores y partes fundamentales.</p> <p>5.2 Transformador real. Circuito equivalente.</p> <p>5.3 Régimen de marcha.</p> <p>5.4 Ensayos de vacío y de cortocircuito.</p> <p>5.5 Pérdidas y rendimiento.</p> <p>5.6 Corriente de excitación y de conexión.</p> <p>5.7 Características constructivas.</p> |

| | |
|-----------------------------|---|
| TEMA 6. Máquinas Asíncronas | <p>Este tema tiene como objetivo comprender el funcionamiento, parámetros básicos y utilidades de una máquina asíncrona.</p> <p>6.1 Principio de funcionamiento. Partes fundamentales.</p> <p>6.2 Circuito equivalente.</p> <p>6.3 Ensayos de vacío y de cortocircuito.</p> <p>6.4 Balance de potencias. Par de rotación y par máximo.</p> <p>6.5 Arranque. Regulación de velocidad.</p> |
| TEMA 7. Máquinas Síncronas | <p>Este tema tiene como objetivo comprender el funcionamiento, parámetros básicos y utilidades de una máquina síncrona.</p> <p>7.1 Principio de funcionamiento. Partes fundamentales.</p> <p>7.2 Tipos de excitación.</p> <p>7.3 Análisis lineal y no lineal. Circuito equivalente.</p> <p>7.4 Alternador. Características y aplicaciones.</p> <p>7.5 Potencia activa y reactiva.</p> <p>7.6 Balance de potencias, rendimiento y par.</p> <p>7.7 Arranque de un motor síncrono.</p> |
| Prácticas Bloque I | <p>Bloque I: Prácticas relacionadas con circuitos eléctricos</p> <p>Este grupo de prácticas tiene como finalidad que el alumno comprenda los conceptos básicos de circuitos en continua, alterna y trifásica, así como una metodología de resolución de los mismos. Para ello, se utilizará equipamiento de instrumentación electrónica, así como circuitos básicos ensamblados sobre placas de prototipado.</p> <p>En las prácticas de este bloque se propondrá el montaje y análisis de esquemas eléctricos de los que, a priori, se desconoce su funcionamiento.</p> <p>Práctica 1: Peligros de la corriente eléctrica. Medidas de protección. Introducción al manejo de equipos de instrumentación y montaje de circuitos básicos de corriente continua.</p> <p>Esta práctica tiene un doble objetivo. En una primera parte, se enseñará al alumno las precauciones que se deben tomar al manipular circuitos eléctricos, sensibilizándole de los peligros relacionados con la corriente eléctrica, plateándole las medidas básicas de seguridad eléctrica, el funcionamiento de los aparatos de protección y seguridad, y enseñándole a gestionar el peligro.</p> <p>En una segunda parte de la práctica, se pretende familiarizar al alumno con el equipo de instrumentación del Laboratorio de Electrotecnia mediante el montaje de circuitos básicos de corriente continua sobre placa de prototipado (o protoboard). Entre estos circuitos se incluirán montajes básicos para medición de voltajes en serie y paralelo, así como divisores de tensión y corriente.</p> <p>Práctica 2: Montaje de circuitos de corriente continua</p> <p>Esta práctica tiene como objetivo realizar circuitos más avanzados y se pretende que el alumno experimente con elementos resistivos y fuentes sobre una placa de prototipos. El alumno comprobará conceptos vistos en teoría como la ley de Ohm, teorema de Thevenin, teorema de Boucherot, etc.</p> <p>Práctica 3: Montaje y medida de circuitos de corriente alterna</p> <p>En esta práctica se realiza el montaje de circuitos de corriente alterna en placa de prototipado, así como aprender a utilizar el generador de funciones y realizar mediciones con el osciloscopio.</p> <p>Práctica 4: Simulación de circuitos PSIM en corriente alterna</p> <p>El alumno aprenderá a analizar un circuito en alterna mediante el software de simulación de circuitos PSIM.</p> <p>Práctica 5: Sistemas trifásicos de energía</p> <p>El objetivo de esta práctica es introducir a los alumnos en el uso de los sistemas trifásicos reales. Se usarán las fuentes del laboratorio para alimentar cargas pasivas y medirán parámetros de consumo de éstas con equipos de medición trifásico.</p> |

Este grupo de prácticas tiene como finalidad que el alumno comprenda los conceptos básicos de motores y máquinas eléctricas. Se utilizarán, para ello, paneles con diferentes máquinas eléctricas, así como software de simulación.

En las prácticas de este bloque se plantearán ensayos o montajes de máquinas sin guía previa de montaje.

Práctica 6: Peligros de las máquinas eléctricas. Medidas de protección. Ensayos sobre transformador monofásico.

El objetivo de esta práctica es doble. En una primera parte, se enseñará al alumno las precauciones que se deben tomar al trabajar con máquinas eléctricas, plateándole las medidas básicas de seguridad, el funcionamiento de los aparatos de protección y seguridad, y enseñándole a gestionar el peligro.

En una segunda parte de la práctica, se pretende que el alumno conozca las características principales de un transformador monofásico. Para ello, determinará experimentalmente los parámetros que rigen su funcionamiento, recurriendo a la realización de los denominados ensayos de vacío y en cortocircuito. El alumno ha de ser capaz de realizar el montaje adecuado para la realización de los mismos, midiendo tensiones, corrientes y potencias.

A partir del resultado de las mediciones el alumno ha de ser capaz de interpretar los datos obtenidos y sacar de ellos la información necesaria para conocer y cuantificar las diferentes pérdidas de potencia en un transformador real. Con estos datos debe construir el modelo equivalente de un transformador real.

Práctica 7: Motor asíncrono trifásico.

El objetivo de esta práctica es el montaje de un motor asíncrono trifásico en estrella y triángulo. El alumno debe razonar y seleccionar la configuración correcta para la fuente trifásica disponible en el laboratorio y realizar la puesta en marcha del motor. Se compararán los valores obtenidos de velocidad y consumo frente a los valores proporcionados por el fabricante.

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 38 | 66 |
| Prácticas de laboratorio | 14 | 7 | 21 |
| Seminario | 7 | 3 | 10 |
| Seminario | 15 | 15 | 30 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 13 | 10 | 23 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|-------------------|---|
| Lección magistral | Clases magistrales participativas. En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura. Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra. Se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrandose el esfuerzo del profesor y del alumnado en la exposición y comprensión de los conocimientos. De todos modos, las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de los textos o apuntes, sino como material complementario. |

Prácticas de laboratorio Se realizarán en el laboratorio montajes prácticos correspondientes a los contenidos vistos en el aula, o bien se tratarán aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas.

El método didáctico consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos grupos en los que se divide el alumnado. Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula.

Las prácticas irán orientadas a la experimentación de problemas definidos que requieran, por parte del alumno, un desarrollo lo suficientemente abierto y una respuesta amplia. Se realizarán tanto en el bloque de teoría de circuitos, proponiendo el montaje y análisis de esquemas eléctricos de los que, a priori, se desconoce su funcionamiento, como en el bloque de las máquinas eléctricas. En este último bloque se plantearán ensayos sobre máquinas sin guía previa de montaje.

Seminario Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, estas sesiones, realizadas en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño, servirán para la resolución de dudas y para plantear problemas y ejercicios que resolverán los propios alumnos.

En la medida de lo posible, se intentará que los problemas tengan una orientación realista, procurando aproximarlos a resolver situaciones reales que involucren otras disciplinas de la ingeniería como por ejemplo la tracción/propulsión, procesos industriales, producción y fabricación, etc. De esta forma, los alumnos tendrán una visión más transversal de la asignatura y verán como ésta puede ayudar a resolver problemas de otras disciplinas.

Seminario Curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------------------|---|
| Lección magistral | Respuestas personalizadas a las dudas relacionadas con la exposición por parte del profesor/a de los contenidos de la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo o ejercicio que el/la estudiante tiene de desarrollar. |
| Seminario | En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
| Prácticas de laboratorio | Se dispensará atención personalizada de forma individual a las actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia. |

Evaluación

| Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------|--------------|---------------------------------------|
| | | |

| | | | | | |
|--------------------------|---|----|----|-----|-------------------------------|
| Lección magistral | <p>La calificación final se determinará a partir de las calificaciones obtenidas en:</p> <p>1. Evaluación continua, mediante la valoración de los trabajos prácticos y actividades propuestas a lo largo del curso.</p> <p>2. Evaluación final, mediante exámenes realizados en las convocatorias y fechas fijadas por la Universidad y el Centro.</p> <p>En el marco de la evaluación continua, en primer lugar se realizará un primer examen parcial teórico de los contenidos vistos hasta el momento (circuitos de corriente continua y alterna). Esta prueba supondrá el 15% del total de la nota final de evaluación continua, no existiendo nota mínima en esta prueba.</p> <p>Antes del examen final de la asignatura, se realizará un segundo examen parcial teórico con los contenidos relativos a sistemas trifásicos y máquinas eléctricas vistas hasta ese momento. Esta prueba supondrá el 15% del total de la nota final de evaluación continua, no existiendo nota mínima en esta prueba.</p> <p>A lo largo del cuatrimestre, se realizarán, en distintos momentos, cuestionarios cortos para comprobar el seguimiento y compromiso con la asignatura por parte del alumno. Las pruebas se realizarán con apoyo de la plataforma de teledocencia de la asignatura. Estas pruebas supondrán en total un 10% de la nota final de evaluación continua, no habiendo nota mínima.</p> <p>Al finalizar el cuatrimestre se realizará un examen final que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y desarrollo de casos prácticos.</p> <p>El examen, que supondrá el 40% de la nota final de evaluación continua, se basará en la evaluación del aprendizaje basado en problemas de las partes del Bloque I: Teoría de Circuitos (corriente continua, corriente alterna y corriente trifásica) y el Bloque II: Máquinas Eléctricas. Estará distribuido en problemas y/o preguntas teóricas, que pueden versar sobre la teoría y seminarios vistos en aula o sobre las prácticas vistas en el laboratorio.</p> <p>Para poder superar la asignatura, se exigirá una nota de 5.0 puntos sobre 10 en el cómputo de la Nota final de Evaluación Continua (NEC). Adicionalmente se exige:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un mínimo del 40% de la puntuación asignada al Bloque I (Teoría de Circuitos) - Un mínimo del 40% de la puntuación asignada al Bloque II (Máquinas Eléctricas) <p>Aquellos alumnos que no alcancen los mínimos establecidos en alguna de las dos partes, deberán presentarse al Examen Ordinario. En este caso, su Nota final de Evaluación Continua (NEC) se calculará como:</p> $NEC = \min \{4.0, NEC\}$ | 80 | B3 | C10 | D1 D2 D14 D16 |
| Prácticas de laboratorio | <p>Las prácticas se evaluarán atendiendo al trabajo realizado por el alumno durante las sesiones de prácticas y valorando los informes técnicos elaborados al finalizar cada una de ellas.</p> <p>La nota de este bloque de prácticas representará el 20% del total de la nota final de evaluación continua. El alumno debe alcanzar un 40% de la puntuación asignada a las prácticas de cada uno de los bloques de la asignatura.</p> | 20 | B3 | C10 | D1 D6 D10 D16 D17 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

Plan de garantías de calificación

Plan de recuperación de la calificación final en Primera Convocatoria

Este plan consiste en el derecho a realizar un nuevo examen, denominado Ordinario, en las fechas fijadas por el centro, cuya calificación sustituirá, de ser mayor, a la obtenida previamente y computará a todos los efectos en el cálculo de la nota final de primera convocatoria. Accederán a este examen aquellos alumnos que:

- No hayan superado la asignatura durante la Evaluación Continua (NEC < 5.0)

- Deseen mejorar la calificación obtenida por el método de Evaluación Continua.

El examen ordinario se basará en la evaluación del aprendizaje basado en problemas de las partes del Bloque I: Teoría de Circuitos (corriente continua, corriente alterna y corriente trifásica) y el Bloque II: Máquinas Eléctricas. La parte de prácticas también será evaluada con una prueba basada en la herramienta de simulación de circuitos y máquinas que se empleará durante el curso.

El examen ordinario contendrá una parte teórica y una parte práctica. El alumno superará la asignatura cuando la Nota del Examen Ordinario (NEO) sea mayor o igual a 5.0 puntos sobre 10, siendo además necesario superar los mínimos establecidos en la siguiente tabla:

| Nota Mínima | | |
|----------------------|-------------|-----|
| Teoría (T) 80% | Bloque I | 40% |
| | Bloque II | 40% |
| Prácticas (P) 20% | Bloque I+II | 40% |

Una vez superados los mínimos de cada una de las partes, la Nota del Examen Ordinario (NEO) se calculará como:

$$NEO = 0,8 \cdot T + 0,2 \cdot P$$

En caso de que los mínimos no se superen, la nota del examen ordinario se calculará como:

$$NEO = \min \{4.0, NEO\}$$

Finalmente, la correspondiente Nota de Primera Convocatoria (NPC) se calculará a partir de la Nota del Examen Ordinario (NEO) y la Nota del examen de Evaluación Continua (NEC) como:

$$NPC = \max \{NEC, NEO\}$$

Plan de recuperación de la calificación final en Segunda Convocatoria

Los alumnos que no hayan superado la asignatura durante la primera convocatoria tienen derecho nuevamente a un segundo examen, denominado Extraordinario o de Segunda Convocatoria, en las fechas fijadas por el centro. Se entiende que la nota obtenida en el examen sustituye, en caso de ser superior, a la obtenida en el examen ordinario o de primera convocatoria. Este examen contendrá una parte práctica, además de la parte teórica. El sistema de evaluación se regirá por los mismos baremos y ponderaciones que los establecidos para el examen ordinario, por lo que el alumno superará la asignatura cuando, la Nota del Examen Extraordinario (NEE) sea mayor o igual a 5.0 puntos sobre 10, siendo además necesario superar los mínimos establecidos en la tabla anterior. Una vez superados los mínimos de cada una de las partes, la Nota del Examen Extraordinario (NEE) se calculará como:

$$NEE = 0,8 \cdot T + 0,2 \cdot P$$

En caso de que los mínimos no se superen, la nota del examen extraordinario se calculará como:

$$NEE = \min \{4.0, NEE\}$$

Plan de mejora de la calificación final

Todos y cada uno de los alumnos pueden acceder a un plan para mejorar su calificación final. El plan de mejora consiste en el derecho a realizar un nuevo examen, coincidente con el examen ordinario o de primera convocatoria, en las fechas fijadas por el centro, cuya calificación sustituirá a la obtenida previamente, siempre y cuando ésta sea mayor que la ya obtenida, y computará a todos los efectos como única referencia en el cálculo de la nota final. Se entiende que la nota obtenida en el examen, en caso de ser superior a la obtenida mediante la evaluación continua de la asignatura a lo largo del cuatrimestre, sustituye a la agregación de las notas de las pruebas parciales de evaluación continua, las notas de prácticas, las notas de los cuestionarios cortos y el examen final de la asignatura.

Compromiso ético

Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la *Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas*, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

James W. Nilsson, **Electric Circuits**, 10ª, Pearson, 2014

Fraille Mora, J., **Máquinas Eléctricas**, 8ª, Garceta Grupo, 2016

Bibliografía Complementaria

Carlson, A. Bruce, **Teoría de circuitos: ingeniería, conceptos y análisis de circuitos eléctricos lineales**, 1ª, Thomson-Paraninfo, 2002

Conejo, A., **Circuitos eléctricos para la ingeniería**, 1ª, McGraw-Hill, 2004

Gablador, A., **Problemas de circuitos eléctricos**, 1ª, Editorial Diego Marín, 2000

Garrido, C. y Cidrás, J., **Problemas de Circuitos Eléctricos**, 1ª, Editorial Reverte, 1992

Espinosa, J. y Belenguer, **Problemas resueltos de máquinas eléctricas rotativas**, 1ª, Universidad Jaume I, 2012

Chapman, S.J., **Máquinas Eléctricas**, 5ª, McGraw Hill, 2012

Corrales Martín, J., **Cálculo Industrial de Máquinas Eléctricas, Tomo II**, 1ª, Marcombo Boixerau Editores, 1982

Duncan Glover, J. y Sarma, M., **Sistemas de Potencia. Análisis y Diseño**, 3ª, Cengage Learning Editores S.A., 2003

Kosow, I.L., **Máquinas Eléctricas y Transformadores**, 1ª, Pearson Educación, 1993

Casals Torrens, Pau, **Máquinas eléctricas. Aplicaciones de ingeniería eléctrica a instalaciones navales y marinas**, 1ª, Ediciones UPC, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Tecnología electrónica/P52G381V01301

Fundamentos de automática/P52G381V01401

Máquinas y motores navales/P52G381V01409

Otros comentarios

La asignatura Fundamentos de Electrotecnia no tiene asociado ningún prerrequisito. Sin embargo para cursar esta asignatura con éxito el alumno debe tener:

- Capacidad de comprensión escrita y oral
- Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información
- Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal
- Al menos nociones básicas adquiridas en las materias de Física II y Matemáticas.

Las dificultades de aprendizaje más frecuentes están ligadas a carencias de dichos conocimientos, pero se pueden salvar con un poco de esfuerzo y los medios de que dispone este Centro.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de máquinas y mecanismos**

| | | | | |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Teoría de máquinas y mecanismos | | | |
| Código | P52G382V01206 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Pérez Vallejo, Javier | | | |
| Profesorado | Cacabelos Reyes, Antón Pérez Vallejo, Javier | | | |
| Correo-e | jvallejo@tud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| Descripción general | El objetivo principal de la asignatura es dotar al alumnado del conocimiento de los principios de la Teoría de Máquinas y Mecanismos, competencia recogida de la Orden Ministerial CIN/351/2009 que establece los requisitos para la verificación de los grados que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Esta asignatura aborda dicha competencia y permite el desarrollo de competencias relacionadas en materias posteriores. | | | |

Resultados de Formación y Aprendizaje

| | |
|--------|--|
| Código | |
| B3 | 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. |
| B4 | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica. |
| C13 | Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D6 | Aplicación de la informática en el ámbito de estudio. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D10 | Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D16 | Razonamiento crítico. |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|---------------------------------------|-----|------------------------------|
| Conocer los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en la Ingeniería Mecánica para resolver los problemas relacionados con dicha materia en el campo de la Ingeniería Industrial. | B3 | C13 | D2 D9 D10 D16 |
| Conocer, comprender, aplicar y practicar los conceptos relacionados con la Teoría de Máquinas y Mecanismos. | | C13 | D2 D9 D10 D16 |
| Conocer y aplicar las técnicas de análisis cinemático y dinámico de sistemas mecánicos. | | C13 | D2 D9 D10 D16 |
| Conocer y utilizar eficazmente software de análisis de mecanismos. | | C13 | D2 D6 D9 D10 D16 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: 1. CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN. 1.2. Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos. Nivel de desarrollo: Básico (1). | B3 | C13 | |

| | | |
|--|----|-----------------|
| Resultado de Aprendizaje ENAEE: 2. ANÁLISIS EN INGENIERÍA. 2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. Nivel de desarrollo: Avanzado (3). | B4 | D2 D9 D16 |
| Resultado de Aprendizaje ENAEE: 3. PROYECTOS DE INGENIERÍA. 3.1. Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados. Nivel de desarrollo: Básico (1). | B4 | D2 D9 |
| Resultado de Aprendizaje ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA. 5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel de desarrollo: Básico (1). | | D6 D9 |

Contenidos

| Tema | |
|---|--|
| Tema 1: Introducción a la topología de los mecanismos. | <ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos: eslabón, par cinemático, cadena cinemática, mecanismo, máquina. - Tipos de mecanismos. - Grados de libertad. - Mecanismos de cuatro barras. Teorema de Grashof. |
| Tema 2: Análisis de posiciones y desplazamientos. | <ul style="list-style-type: none"> - Método gráfico. - Método grafo-analítico. - Método analítico: ecuaciones de cierre. |
| Tema 3: Análisis de velocidades. | <ul style="list-style-type: none"> - Movimientos elementales: rotación y traslación. - Análisis de velocidades relativas. - Cálculo de centros instantáneos de rotación. - Método gráfico. - Método analítico. |
| Tema 4: Análisis de aceleraciones. | <ul style="list-style-type: none"> - Movimientos elementales: rotación y traslación. - Movimiento general con velocidad relativa, aceleración de Coriolis. - Relación entre la aceleración de dos puntos del mismo elemento. - Método gráfico. - Método analítico. |
| Tema 5: Análisis y síntesis de mecanismos reales. | <ul style="list-style-type: none"> - Esquemmatización de mecanismos. - Inversiones. - Ventaja mecánica. |
| Tema 6: Estática. | <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos. - Reducción de sistemas de fuerzas a un punto. |
| Tema 7: Dinámica del movimiento plano. | <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas dinámicamente equivalentes. - Fuerzas de inercia en el movimiento plano, principio de D'Alembert. |
| Tema 8: Dinámica del movimiento de rotación. | <ul style="list-style-type: none"> - Equilibrado estático. - Equilibrado dinámico. - Análisis del equilibrado. |
| Tema 9: Regulación dinámica de mecanismos: el volante de inercia. | <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de máquinas con funcionamiento cíclico. - El volante de inercia como sistema regulador de la marcha cíclica. - El volante de inercia como sistema de almacenamiento de energía. |
| Tema 10: Levas. | <ul style="list-style-type: none"> - El mecanismo leva-seguidor: tipos. - Diagrama de desplazamientos y curvas de enlace. - Análisis de la cinemática del movimiento. - Diseño gráfico de perfiles de leva. |
| Tema 11: Engranajes. | <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos de transmisión: generalidades. - Tipos de engranajes y aplicaciones. - Parámetros principales de la geometría del engranaje cilíndrico recto, normalización. - Ley fundamental del engranaje y coeficiente de engrane. - Fuerzas y transmisión de potencia en los engranajes cilíndricos rectos. - Trenes de engranajes. |

Prácticas de laboratorio (PL).

PL1.- Análisis de maquinaria.

PL2.- Montaje y análisis cinemático de mecanismos básicos.

PL3.- Análisis cinemático de mecanismos reales mediante software de simulación.

PL4.- Análisis dinámico de mecanismos básicos mediante software de simulación.

PL5.- Defensa del proyecto sobre diseño de un mecanismo.

PL6.- Análisis cinemático y diseño de levas.

PL7.- Montaje y análisis de trenes de engranajes.

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 35 | 63 |
| Prácticas de laboratorio | 12 | 0 | 12 |
| Seminario | 7 | 7 | 14 |
| Resolución de problemas | 15 | 24 | 39 |
| Trabajo tutelado | 2 | 7 | 9 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 13 | 0 | 13 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|--|
| Lección magistral | En las clases de teoría se explican los fundamentos de cada tema. Los alumnos disponen en la bibliografía de los libros de texto recomendados donde se encuentra desarrollado el tema que se está estudiando, además de la información de la web que contiene el archivo con la presentación del tema. |
| Prácticas de laboratorio | En las clases prácticas se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la resolución de problemas. Se han diseñado una serie de prácticas acorde con el desarrollo de la asignatura de teoría con el fin de fijar conceptos explicados en esa clase y así el alumno vaya desarrollando su habilidad para plantear soluciones técnicas, e ir desarrollando su creatividad. |
| Seminario | En los seminarios se analizan y proponen una serie de ejercicios aplicados que tienen que realizar individualmente o en grupo. El alumno deberá resolver ejercicios y problemas bajo la supervisión y corrección del profesor. |
| Resolución de problemas | Curso intensivo para aquellos alumnos que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor. Tareas de evaluación y horas de refuerzo. |
| Trabajo tutelado | Los alumnos deberán realizar y exponer un trabajo grupal sobre el diseño de un mecanismo. |

Atención personalizada

Metodologías Descripción

| | |
|-----------|---|
| Seminario | En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica y de tutoría personalizada. En la tutoría académica, el alumno tendrá a su disposición horas en las que podrá consultar cualquier duda relacionada con los contenidos de la asignatura, su organización, evaluación, etc. Estas tutorías podrán ser individualizadas o en grupo. Sin embargo, se fomentarán las tutorías grupales para la resolución de problemas o aclaración de diferentes contenidos de la materia. Aparte de estar disponible en el horario de tutorías publicado en la web del centro, el profesor responderá a las dudas de los alumnos por medio del correo electrónico. En la tutoría personalizada, el profesor estará disponible para que el alumno le comente o pida consejo sobre cualquier circunstancia que le impida realizar un seguimiento adecuado de la materia. Con la combinación de estos dos tipos de acción tutorial, se pretende lograr un equilibrio académico-personal que permita al alumno alcanzar sus objetivos de la manera más eficaz. Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos en persona o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de la plataforma de teledocencia MOOVI, etc.) en el horario que se publicará en la web del centro o bajo la modalidad de concertación previa. |
|-----------|---|

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--------------------------|--|--------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Memorias de Prácticas (MP): Informes a entregar por cada práctica de laboratorio (en el caso de que la práctica se realice en grupo, solamente se entregará una memoria grupal). Cada memoria será calificada sobre 10 puntos. La nota MP será el valor medio de las calificaciones obtenidas en cada memoria entregada y supondrá un 10% de la nota de evaluación continua. | 10 | B3 C13 D2 B4 D6 D9 D10 D16 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|----|----------|-----|------------------------------|
| Seminario | Ejercicios Evaluables (EE): Resoluciones de problemas a entregar que se propondrán a lo largo del curso (en particular en las horas de seminario). Cada ejercicio será calificado sobre 10 puntos. La nota EE será el valor medio de las calificaciones obtenidas en cada ejercicio entregado y supondrá un 10% de la nota de evaluación continua. | 10 | B3 B4 | C13 | D2 D9 D10 D16 |
| Trabajo tutelado | Trabajo en Grupo (TG): Proyecto grupal consistente en la entrega de una memoria y una exposición oral. El trabajo será calificado sobre 10 puntos. La nota TG supondrá un 10% de la nota de evaluación continua. | 10 | B3 B4 | C13 | D2 D6 D9 D10 D16 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Pruebas Parciales (PP): Dos pruebas escritas (cuestiones teóricas y problemas) que evalúan los contenidos impartidos hasta el momento. Estas pruebas se intercalarán con las sesiones de teoría durante el cuatrimestre. Cada prueba será calificada sobre 10 puntos. Las notas PP1 (15%) y PP2 (15%) supondrán un 30% de la nota de evaluación continua. Prueba Final (PF): Prueba escrita (cuestiones teóricas y problemas) que evalúa toda la materia impartida. Esta prueba se realizará al final del cuatrimestre. La prueba final será evaluada sobre 10 puntos. La nota PF supondrá un 40% de la nota de evaluación continua. | 70 | B3 B4 | C13 | D2 D9 D10 D16 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno dispondrá de dos convocatorias para superar la asignatura: la convocatoria ordinaria y la extraordinaria. En la convocatoria ordinaria, se contemplan dos opciones para superar la asignatura: por evaluación continua o mediante un examen final (examen ordinario) que incluirá todos los contenidos de la materia. En caso de suspender la primera convocatoria, el alumno podrá superar la asignatura aprobando el examen extraordinario, que igualmente incluirá todos los contenidos de la materia.

Se empleará un sistema de calificación numérica con valores de 0 a 10 puntos, según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre).

Convocatoria ordinaria: evaluación continua

El método de evaluación continua (EC) valorará los resultados alcanzados por los alumnos en las diferentes actividades realizadas a lo largo del curso, agrupándose en cinco partes: Prueba Final (PF), Pruebas Parciales (PP), Memorias de Prácticas (MP), Ejercicios Evaluables (EE), y Trabajo en Grupo (TG). La nota de cada parte se calculará como la media aritmética de los ítems realizados hasta el momento de la evaluación en esa parte.

Se realizarán dos Pruebas Parciales (PP) a lo largo del curso. Estas pruebas de evaluación continua se intercalarán con las sesiones de teoría. El alumno deberá presentar una memoria por cada práctica de laboratorio siempre que así se indique en la realización de la misma, que serán evaluadas en el ítem MP. En las horas de seminario y/o de clase teórica, se podrán proponer al alumno la realización y entrega de diferentes ejercicios, que serán evaluados en el ítem EE. En el caso de que un alumno no pueda asistir a alguna sesión en la que se realicen ejercicios evaluables por causas de fuerza mayor, éste deberá avisar por correo electrónico a los profesores para que se tenga registro y esta circunstancia se tenga en cuenta en el momento de la evaluación. Además, los alumnos deberán realizar y exponer un trabajo grupal sobre el diseño de un mecanismo (práctica de laboratorio PL5) que será evaluado en el ítem TG. La prueba final de evaluación continua (PF) incluirá todos los contenidos de la materia.

La nota de la evaluación continua (NEC) será el resultado de aplicar la media aritmética ponderada de la nota de cada una de las partes (PF, PP, MP, EE y TG), tal y como se refleja a continuación:

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PP1 + 0,15 \cdot PP2 + 0,10 \cdot MP + 0,10 \cdot EE + 0,10 \cdot TG$$

Para aprobar la materia por evaluación continua, se deberán cumplir tres condiciones: i) haber realizado todas las tareas evaluables (salvo casos debidamente justificados); ii) tener una calificación de al menos 4 puntos sobre 10 en la prueba final de evaluación continua (PF); iii) tener un valor de NEC mayor o igual a 5. En caso de incumplirse alguna de las dos primeras condiciones, la nota del alumno será el mínimo entre su NEC y 4, pasando a obtener una calificación de suspenso en la evaluación continua de la asignatura.

Convocatoria ordinaria: examen ordinario

Aquellos alumnos que no consigan superar la asignatura por el método de evaluación continua, deberán presentarse al examen ordinario, donde se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Los resultados de este examen supondrán el 100% de la nota final del alumno, siendo requisito imprescindible para superar la asignatura obtener una calificación

mayor o igual a 5 puntos sobre 10. Por último, cabe destacar que todo alumno tiene la opción de mejorar su calificación obtenida por evaluación continua (NEC) presentándose al examen ordinario.

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria, realizarán un examen extraordinario que tendrá el mismo formato y los mismos requisitos que el examen ordinario.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspenso) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

D.H. Myszka, **Máquinas y Mecanismos**, Pearson, 2012

R.L. Norton, **Diseño de Maquinaria**, McGraw-Hill, 2020

J.C. García Prada, C. Castejón Sisamón, H. Rubio Alonso, J. Meneses Alonso, **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos**, Paraninfo, 2014

Bibliografía Complementaria

A. Hernández, J. Aguirrebeitia, V. Petuya, C. Pinto, **Dinámica de Máquinas**, Síntesis, 2019

A. Hernández, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, Síntesis, 2004

A. Nápoles, **Análisis de mecanismos: Cinemática y dinámica**, Delta Publicaciones, 2010

A. Nápoles, A.J. Sánchez, E.E. Zayas, **Teoría de Mecanismos: Ejercicios resueltos**, UPC, 2017

J. Domínguez Abascal, **Teoría de máquinas y mecanismos**, Universidad de Sevilla, 2016

A. Simón, A. Bataller, J. Guerra, A. Ortiz, J.A. Cabrera, **Fundamentos de teoría de Máquinas**, Bellisco, 2005

R. Calero Pérez, J.A. Carta González, **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill, 1999

A.G. Erdman, G.N. Sandor, **Diseño de Mecanismos: Análisis y Síntesis**, Pearson Educación, 1998

S. Cardona Foix, D. Clos Costa, **Teoría de Máquinas**, UPC, 2011

J.L. Suñer Martínez, F.J. Rubio Montoya, V. Mata Amela, J. Albelda Vitoria, J.I. Cuadrado Iglesias, **Problemas Resueltos de Teoría de Máquinas y Mecanismos**, Universitat Politècnica de València, 2016

P. Lafont, A. Díaz Lantada, J. Echevarría Otero, **Diseño y cálculo de transmisiones por engranajes**, ETSII Universidad Politécnica de Madrid, 2009

Recomendaciones

Otros comentarios

Se requiere que el alumno posea competencias en el campo del cálculo diferencial, cálculo vectorial y cinemática y dinámica del punto y del sólido. Los conocimientos adquiridos serán a su vez necesarios para cursar adecuadamente otras asignaturas posteriores del mismo Grado, como Diseño de Máquinas.

| DATOS IDENTIFICATIVOS | | | | |
|----------------------------------|--|------------|-------|--------------|
| Tecnología medioambiental | | | | |
| Asignatura | Tecnología medioambiental | | | |
| Código | P52G382V01207 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Maceiras Castro, María del Rocío | | | |
| Profesorado | Alfonsín Pérez, Víctor Ángel González Gil, Lorena Maceiras Castro, María del Rocío | | | |
| Correo-e | rmaceiras@tud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| Descripción general | <p>En esta guía docente se recogen las competencias que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previstas, además de los contenidos y su programación temporal, una estimación del volumen de trabajo del alumno y los criterios específicos de evaluación.</p> <p>La asignatura está dirigida primordialmente a formar futuros graduados en Ingeniería Mecánica capacitados para identificar los aspectos e impactos ambientales derivados de actividades industriales y humanas en general, a fin de poder minimizarlos, prevenirlos y solucionarlos. De hecho, el aumento de exigencias legales relativas a la protección ambiental, junto con el interés de la sociedad por la aplicación de soluciones tecnológicas más respetuosas con el medio ambiente incrementan la necesidad de profesionales capaces de resolver problemas ambientales dentro de contextos multidisciplinares. Para lograrlo, en esta asignatura se lleva a cabo una aproximación a la Ingeniería Ambiental, donde además de conocimientos en Ingeniería Mecánica (diseño de equipos), se trabajan áreas de Química (estudio de contaminantes y su comportamiento), Biología (procesos biotecnológicos) y de Ingeniería de Procesos (diseño de procesos físicos, químicos y biológicos para mitigar la contaminación).</p> <p>Más concretamente, en esta asignatura se proporcionan unos conocimientos teóricos y prácticos acerca de la contaminación ambiental en distintos ecosistemas y sus flujos de materia y energía, para posteriormente estudiar todos los vectores de la contaminación y evaluar las tecnologías más apropiadas para minimizarlos, atendiendo a la legislación vigente. Por último, se dan conocimientos básicos sobre las principales políticas, herramientas e indicadores desarrollados en el marco de la gestión ambiental para la prevención de la contaminación industrial.</p> | | | |

| Resultados de Formación y Aprendizaje | |
|--|---|
| Código | |
| B7 | Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. |
| C16 | Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. |
| D1 | Análisis y síntesis. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D3 | Comunicación oral y escrita de conocimientos. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D10 | Aprendizaje y trabajo autónomos. |
| D12 | Habilidades de investigación. |
| D17 | Trabajo en equipo. |
| D19 | Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos. |

| Resultados previstos en la materia | | |
|---|---------------------------------------|------------------------|
| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | |
| Conocer la tecnología existente para el control y tratamiento de emisiones gaseosas contaminantes | C16 | D2 D3 D10 |
| Conocer el funcionamiento de las estaciones depuradoras de aguas residuales | C16 | D2 D3 D10 |
| Conocer el proceso integrado de tratamiento de residuos industriales | C16 | D2 D3 D10 D19 |

| | | |
|--|-----|--|
| Conocer y saber aplicar las diferentes herramientas de prevención de la contaminación industrial | C16 | D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 D19 |
| Saber analizar y evaluar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas | B7 | D1 D3 D9 D10 D17 D19 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN RA1.3.- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería (nivel de desarrollo este sub-resultado de aprendizaje: Adecuado (2)) | C16 | |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. ANALISIS EN INGENIERIA RA2.2.- La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales (Adecuado (2)) | B7 | D1 D2 D9 D19 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. PROYECTOS DE INGENIERÍA RA3.1.- Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados (Básico (1)) | B7 | D2 D9 D19 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN RA4.2.- Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad (Adecuado (2)) | B7 | |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA RA5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones (Adecuado (2)) | | D9 D12 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERIA RA5.4.- Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad (Básico (1)) | B7 | D9 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA RA5.5.- Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería (Adecuado (2)) | B7 | C16 D19 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE. ELABORACIÓN DE JUICIOS RA.6.1.- Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales (Adecuado (2)) | B7 | D19 |

Contenidos

| Tema | |
|--|--|
| TEMA 1: INTRODUCCIÓN: IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL EN LA SOCIEDAD | 1. Contaminación e impactos ambientales 2. Hitos en la protección del medioambiente 3. Catástrofes medioambientales |
| TEMA 2: PRINCIPALES OPERACIONES UNITARIAS EMPLEADAS EN TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL | 1. Introducción a las operaciones unitarias: concepto y clasificación 2. Operaciones de separación controladas por la transferencia de materia 3. Operaciones de separación controladas por la transferencia de energía 4. Operaciones de separación controladas por la transferencia de materia y energía 5. Operaciones de separación controladas por el transporte de cantidad de movimiento 6. Operaciones de separación mediante membranas |
| TEMA 3: BALANCES DE MATERIA EN PROCESOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL | 1. Balances de materia en estado estacionario con y sin reacción química 2. Balances de materia en estado no estacionario con y sin reacción química |
| TEMA 4: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA | 1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Efectos de la contaminación atmosférica 4. Tratamientos de emisiones contaminantes |
| TEMA 5: CONTAMINACIÓN DEL AGUA | 1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Indicadores de la contaminación del agua 4. Tratamiento de aguas residuales |

| | |
|---|---|
| TEMA 6: CONTAMINACIÓN DE SUELOS | <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Tipos de contaminantes 3. Técnicas de descontaminación de suelos |
| TEMA 7: INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DE RESIDUOS | <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Tipos de residuos sólidos 3. Tratamiento de residuos sólidos |
| TEMA 8: IMPACTO Y GESTIÓN AMBIENTAL | <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las técnicas de evaluación de impacto ambiental 2. Análisis del ciclo de vida 3. Sistema de gestión ambiental 4. Prevención y control de la contaminación industrial: directiva IPPC y reglamento PRTR |
| Práctica 1. Sedimentación | Esta práctica tiene como objetivo determinar la velocidad de sedimentación de partículas contenidas en un agua residual para poder diseñar un sedimentador. |
| Práctica 2: Coagulación - Floculación | Para mejorar la eficiencia de sedimentación durante la depuración de aguas residuales, en muchos casos, es necesario realizar previamente una coagulación seguida de una floculación. Estos procesos se optimizan en el laboratorio. |
| Práctica 3: Análisis de principales contaminantes de aguas residuales | En esta práctica se miden experimentalmente parámetros determinantes en la contaminación de un agua, como pueden ser la demanda química de oxígeno y la concentración de sulfatos, fosfatos y cloruros. |
| Práctica 4: Determinación del contenido en sólidos de un agua | Se complementa el objetivo de la práctica anterior, determinando el contenido en sólidos de un agua contaminada. |
| Práctica 5: Extracción con disolventes | Con la finalidad de que el alumno se familiarice con los procesos químicos utilizados para la separación de contaminantes de un suelo, se realizará esta práctica de extracción sólido-líquido. |
| Práctica 6: Introducción al software de simulación DWSIM | En esta práctica se empleará la herramienta de simulación de procesos químicos, de código abierto y descarga libre DWSIM. El alumno se familiarizará con el entorno de simulación y realizará diferentes ejemplos como reactores de conversión, reactores de equilibrio, condensadores y columnas de destilación simples. |
| Práctica 7: Clasificación y etiquetado de residuos | Esta práctica tiene como objetivo que los alumnos se familiaricen con la normativa relacionada con la clasificación y etiquetado de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos. Además, se abordará la importancia de la clasificación de residuos para la seguridad y salud del trabajador y para la sociedad en general. |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 31 | 59 |
| Prácticas de laboratorio | 14 | 7 | 21 |
| Resolución de problemas | 7 | 7 | 14 |
| Seminario | 15 | 15 | 30 |
| Examen de preguntas objetivas | 4 | 0 | 4 |
| Trabajo | 0 | 5 | 5 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 0 | 2 | 2 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3 | 2 | 5 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3 | 2 | 5 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 3 | 2 | 5 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|---|
| Lección magistral | En las clases de teoría se explican los fundamentos de cada tema. Además de la información publicada en la plataforma de teledocencia, que contiene el documento con la presentación de los temas, los alumnos disponen en la bibliografía recomendada de los contenidos de cada tema estudiado con un desarrollo más pormenorizado. |
| Prácticas de laboratorio | En las clases prácticas se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la resolución de problemas. Se han diseñado una serie de prácticas acorde con el contenido de la asignatura de teoría con el fin de fijar conceptos explicados en esa clase y así el alumno vaya adquiriendo su habilidad para plantear soluciones técnicas, e ir desarrollando su creatividad. |
| Resolución de problemas | En los seminarios, el alumno deberá resolver ejercicios y problemas que serán planteados y corregidos por el profesor/a. Asimismo, se les plantearán ejercicios para realizar de manera individualizada |

Seminario Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor.

| Atención personalizada | |
|-------------------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Prácticas de laboratorio | Tutoría académica y tutoría personalizada. |
| Lección magistral | En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos de forma presencial o por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de MOOVI, etc.) en el horario que se publicará en la web del centro o bajo la modalidad de cita previa. |
| Seminario | Tutoría académica y tutoría personalizada. |
| Resolución de problemas | Tutoría académica y tutoría personalizada. |

| Evaluación | | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--|---|--------------|--|
| | Descripción | | |
| Prácticas de laboratorio | Evaluación del trabajo en el laboratorio y de la memoria resumen con los datos obtenidos en el laboratorio, su análisis y discusión. Al final de cada práctica, el estudiante debe preparar un informe detallado sobre la misma que incluya aspectos tales como: objetivos y fundamentos teóricos de la práctica, procedimiento seguido, materiales utilizados, los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos. Se evalúa, además del contenido, la comprensión de la práctica, la capacidad de síntesis del alumno, la escritura y la presentación del informe, así como la aportación personal del estudiante. Dichos informes serán obligatorios y puntuados, cada uno de ellos, sobre 10 puntos y representan un 10% de la evaluación continua. Además, se realizará un examen correspondiente a las prácticas de laboratorio (5%). | 15 | B7 C16 D1 D3 D9 D12 D17 D19 |
| Examen de preguntas objetivas | Se hará un seguimiento de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno en las sesiones de clase magistral y seminarios. Se realizarán dos pruebas de evaluación continua de teoría y problemas (P1 y P2), con un peso del 15% cada una de ellas. Dichas pruebas serán obligatorias y puntuadas sobre 10 puntos. | 30 | B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 |
| Trabajo | Los alumnos, en parejas o grupos de 3, realizarán un trabajo escrito sobre contenidos relacionados con el Tema 8 "Impacto y gestión ambiental" o sobre aspectos clave que sea oportuno profundizar de otros temas. Parte de este trabajo se centrará en buscar la aplicación real del tema abordado en diferentes ámbitos industriales o sociales, evidenciando la multidisciplinariedad de la ingeniería ambiental. Además, se realizará una reflexión sobre las implicaciones éticas y sociales de los contenidos trabajados. Finalmente, cada grupo expondrá de forma oral su trabajo y se fomentará la coevaluación entre alumnos. | 5 | C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17 D19 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Durante las horas de clase se plantearán tareas individuales (TI, 5%) y actividades para fomentar el aprendizaje del alumno (TO, 5%), podrán ser individuales o grupales y estarán relacionadas con el seguimiento de los contenidos de la asignatura. Dichas actividades serán obligatorias y puntuadas, cada una de ellas, sobre 10 puntos. | 10 | C16 D1 D3 D9 D10 D12 D17 D19 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen Evaluación Continua (EEC) Al finalizar el curso se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno mediante una prueba escrita que constará de una parte de teoría tipo test (4 puntos) y una parte de problemas (6 puntos). Dicho examen será obligatorio y puntuado sobre 10 puntos. | 40 | B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen Ordinario Si el alumno no supera la evaluación continua, realizará un examen ordinario posterior al examen final de evaluación continua. En dicho examen se evaluará al alumno con todos los contenidos, tanto teóricos como prácticos. Será necesario obtener una nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes (teoría y problemas) en dicho examen. Además se realizará un examen correspondiente a las prácticas de laboratorio (con un peso del 5%). | 100 | B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 |

| | | | |
|-----------------------------------|---|-----|--|
| Examen de preguntas de desarrollo | Examen Extraordinario Se examinará al alumno con todos los contenidos teórico/prácticos impartidos en la materia durante el curso ordinario. Además, será necesario obtener una nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes (teoría y problemas) en dicho examen. Además se realizará un examen correspondiente a las prácticas de laboratorio (con un peso del 5%). | 100 | B7 C16 D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17 |
|-----------------------------------|---|-----|--|

Otros comentarios sobre la Evaluación

Mínimos para superar la evaluación continua: el alumno deberá obtener un mínimo de 5 en su nota total. Además, deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables anteriores.
- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en alguna de las partes (teoría y problemas) en el examen final de evaluación continua.

En el caso de que no se cumplan dichas condiciones, la nota máxima del alumno por evaluación continua será un 4,0. En cualquier caso, el alumno que haya superado la evaluación continua, tendrá la posibilidad de presentarse al examen ordinario para subir nota.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la *Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas*, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspenso) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

CURSO INTENSIVO: En el caso de que el alumno no supere la convocatoria ordinaria, este pasará directamente a realizar la convocatoria extraordinaria del mes de julio. El CUD-ENM propone para el alumno un curso de refuerzo intensivo durante los meses de junio y julio de 15 horas repartidas entre semanas, con el fin de preparar dicha convocatoria. Se elaborará una guía docente específica para dicho curso. En el examen de la Convocatoria Extraordinaria se examinará al alumno con todos los contenidos teórico/prácticos impartidos en la materia durante el curso ordinario. Además, será necesario obtener una nota superior a 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes (teoría y problemas) en dicho examen.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Guillermo Calleja, Francisco García, Antonio de Lucas, Daniel Prats, José M. Rodríguez, **Introducción a la Ingeniería Química**, Síntesis, 2008

Juan J. Rodríguez Jiménez, **La Ingeniería Ambiental: Entre el reto y la oportunidad**, Síntesis, 2002

Stanley E. Manahan., **Introducción a la Química Ambiental**, Reverté, 2007

Bibliografía Complementaria

Castells et al, **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, 2ª ed., Díaz de Santos, 2009

Domingo Gómez Orea, Mª Teresa Gómez Villarinio, **Evaluación de Impacto Ambiental**, 3ª ed., Mundi-Prensa, 2013

David M. Himmelblau, **Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química**, 6ª ed., Prentice Hall Inc., 1997

Gerard Kiely, **Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas**, Mc Graw Hill, 1999

Glynn Henry, Gary W. Heinke, **Ingeniería Ambiental**, 2ª ed., Prentice Hall Inc., 1999

Metcalf & Eddy Inc., **Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery**, 5ª ed., Mc-Graw Hill, 2013

Tang Zhongchao, **Air Pollution and Greenhouse Gases: From Basic Concepts to Engineering Applications for Air Emission Control**, (eBook), Springer, 2014

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda al alumnado haber superado las asignaturas Física I, Física II y Química.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de fluidos**

| | | | | |
|--------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Mecánica de fluidos | | | |
| Código | P52G382V01208 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 2c |
| Lengua Impartición | Castellano | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Febrero Garrido, Lara | | | |
| Profesorado | Eirís Barca, Antonio Febrero Garrido, Lara | | | |
| Correo-e | lfebrero@tud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |

Descripción general La asignatura de Mecánica de Fluidos tiene un carácter básico, en donde se aplican los principios fundamentales de la física y la mecánica a la materia fluida. Se trata de que los alumnos de la titulación de grado en ingeniería mecánica adquieran los conocimientos y herramientas necesarias para saber analizar y comprender problemas fluidos de distinta categoría, para servir de apoyo a otras asignaturas del plan de estudios relacionadas con las propiedades y el movimiento de los fluidos, de carácter tanto básico como más orientadas a problemas reales en el campo de la ingeniería. Se fomenta asimismo el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo. El campo de aplicaciones de la Mecánica de Fluidos en ingeniería es muy amplio: transporte de fluidos en conducciones, aeronáutica, motores, barcos, flujos biológicos, etc. Los principios de la Mecánica de Fluidos son necesarios para campos tan diversos como:

- Diseño de maquinaria hidráulica.
- Lubricación.
- Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío.
- Diseño de sistemas de tuberías.
- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc.
- Aerodinámica de estructuras y edificios.
- Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables.

Resultados de Formación y Aprendizaje

| | |
|--------|--|
| Código | |
| B4 | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica. |
| B5 | Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos. |
| C8 | 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 de fluidos. |
| D2 | Resolución de problemas. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D10 | Aprendizaje y trabajo autónomos. |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|--|---------------------------------------|----|-----------------|
| Análisis y valoración de los conceptos aprendidos a partir del uso de fuentes y de las interpretaciones historiográficas | | | |
| Entender los principios básicos del movimiento de fluidos | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| Capacidad para calcular tuberías y canales | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |

| | | | |
|---|----------|----|-----------------|
| Capacidad para manejar medidores de magnitudes fluidas | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| Capacidad para conocer y dominar las herramientas con las que se abordan los problemas de flujos de fluidos. | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 1. CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: Subresultado: 1.2 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos. Nivel de desarrollo: Adecuado (2) | | C8 | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 2. ANÁLISIS EN INGENIERÍA: Subresultado: 2.1 La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados de dichos análisis. Nivel de desarrollo: Adecuado (2) | B4 | | D2 D9 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 2. ANÁLISIS EN INGENIERÍA: Subresultado: 2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. Nivel de desarrollo: Adecuado (2) | B4 | | D2 D9 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 3. PROYECTOS DE INGENIERÍA: Subresultado: 3.1 Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados. Nivel de desarrollo: Básico (1) | B4 B5 | C8 | D2 D9 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 3. PROYECTOS DE INGENIERÍA: Subresultado: 3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería. Nivel de desarrollo: Adecuado (2) | B4 B5 | | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 4. INVESTIGACIONES E INNOVACIÓN. Subresultado: 4.3 Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio. Nivel de desarrollo: Adecuado (2) | | C8 | D9 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA. Subresultado: 5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad. Nivel de desarrollo: Adecuado (2) | B4 B5 | | D2 D9 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 5. APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: Subresultado: 5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel de desarrollo: Básico (1) | | | D9 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 7. COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO. Subresultado: 7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas. Nivel de desarrollo: Adecuado (2) | | | D10 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 8. FORMACIÓN CONTINUA: Subresultado: 8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente. Nivel de desarrollo: Básico (1) | | | D10 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: 8. FORMACIÓN CONTINUA: Subresultado: 8.2 Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología. Nivel de desarrollo: Básico (1) | | | D10 |

Contenidos

Tema

| | |
|--------------------|--|
| UD I. INTRODUCCIÓN | I.1. Conceptos fundamentales. Concepto de fluido I.2. El fluido como medio continuo I.3. Características de los fluidos I.4. Propiedades termodinámicas de un fluido. Fluidos newtonianos y no newtonianos I.5. Viscosidad y otras propiedades secundarias |
|--------------------|--|

| | |
|--|---|
| UD II. FLUIDOESTÁTICA | <ul style="list-style-type: none"> II.1. Presión y gradiente de presión II.2. Equilibrio de una partícula fluida II.3. Distribución de presiones en hidrostática II.4. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas II.5. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas II.6. Flotación y estabilidad II.7. Distribución de presiones en movimiento como sólido rígido II.8. Medidores de presión |
| UD III. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS | <ul style="list-style-type: none"> III.1. Propiedades del campo de velocidad. Método Euleriano y Lagrangiano III.2. Patrones de flujo: líneas de corriente, sendas y líneas de traza III.3. Clases de flujos <ul style="list-style-type: none"> III.3.1. Según condiciones cinemáticas III.3.2. Según condiciones geométricas III.3.3. Según condiciones mecánicas de contorno III.3.4. Según condiciones del movimiento interno III.3.5. Según forma de reaccionar ante obstáculos III.4. Sistemas y volumen de control III.5. Integrales extendidas a volúmenes fluidos <ul style="list-style-type: none"> III.5.1. Teorema del transporte de Reynolds |
| UD IV. RELACIONES INTEGRALES PARA UN VOLUMEN DE CONTROL | <ul style="list-style-type: none"> IV.1. Conservación de la masa IV.2. Conservación de la cantidad de movimiento IV.3. Teorema del momento cinético IV.4. Ecuación de la energía IV.5. Flujo sin fricción: la ecuación de Bernoulli |
| UD V. RELACIONES DIFERENCIALES PARA UNA PARTÍCULA FLUIDA | <ul style="list-style-type: none"> V.1. El campo de aceleraciones de un fluido V.2. Ecuación diferencial de conservación de la masa V.3. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma diferencial V.4. Ecuación diferencial del momento cinético V.5. Ecuación diferencial de la energía V.6. Condiciones de contorno para las ecuaciones básicas V.7. La función de corriente V.8. Vorticidad e irrotacionalidad V.9. Flujos irrotacionales no viscosos |
| UD VI. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA | <ul style="list-style-type: none"> VI.1. Parámetros adimensionales VI.2. Naturaleza del análisis dimensional VI.3. Teorema Pi de Buckingham. Aplicaciones VI.4. Grupos adimensionales de importancia en la Mecánica de Fluidos <ul style="list-style-type: none"> VI.4.1. Significado físico de los números adimensionales VI.5. Semejanza <ul style="list-style-type: none"> VI.5.1. Semejanza parcial VI.5.2. Efecto de escala VI.6. Medidores en fluidos |
| UD VII. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD DOMINANTE | <ul style="list-style-type: none"> VII.1. Introducción VII.2. Movimiento laminar permanente <ul style="list-style-type: none"> VII.2.1. Corrientes de Hagen-Poiseuille VII.2.2. En conductos de sección circular VII.2.3. Otras secciones VII.3. Efecto de longitud finita del tubo VII.4. Pérdida de carga <ul style="list-style-type: none"> VII.4.1. Coeficiente de fricción VII.5. Estabilidad de corriente laminar |
| UD VIII. MOVIMIENTO TURBULENTO | <ul style="list-style-type: none"> VIII.1. Regímenes en función del número de Reynolds VIII.2. Modelización de la turbulencia VIII.3. Flujos internos y flujos externos VIII.4. Pérdida de carga en flujos turbulentos en conductos. <ul style="list-style-type: none"> VIII.4.1. Diagrama de Nikuradse VIII.4.2. Diagrama de Moody VIII.5. Noción de capa límite VIII.6. Fórmulas empíricas para flujo en tuberías |
| UD IX. INTRODUCCION A LA CAPA LÍMITE | <ul style="list-style-type: none"> IX.1. Noción de la capa límite IX.2. Ecuaciones de la capa límite bidimensional incompresible IX.3. Espesor de la capa límite |

UD X. MOVIMIENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCION VARIABLE

- X.1. Introducción
- X.2. Pérdidas locales
 - X.2.1. Pérdida a la entrada de un tubo
 - X.2.2. Pérdida en un tubo a la salida
 - X.2.3. Pérdida por contracción
 - X.2.4. Pérdida por ensanchamiento
 - X.2.5. Pérdida en codos
- X.3. Tuberías ramificadas
- X.4. Tuberías en serie
- X.5. Tuberías en paralelo
- X.6. Redes de tuberías

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica PL1. Principio de Arquímedes [2h]
 Objetivos: Determinar el empuje que sufren los cuerpos sumergidos en líquidos. Equipo de prácticas: 1250.1683 Principio de Arquímedes (Didaciencia).
- Práctica PL2. Medición de la presión hidrostática [2h]
 Objetivos: Medición de la presión hidrostática con un manómetro en U. Equipo de prácticas: 1250.1676 Manómetro en U con escala (Didaciencia).
- Práctica PL3. Ecuación de Bernoulli [2h]
 Objetivos: Estudio de la presión en tubería con trechos de diámetro variable y constante por la que fluye líquido. Los tubos verticales indican la presión estática. Equipo de prácticas: 1250.1689 Principio de Bernoulli (Didaciencia).
- Práctica PL4 Análisis dimensional y semejanza [2h]
 Objetivos: Aplicar el aprendizaje recibido en las sesiones teóricas de análisis dimensional a un problema práctico característico de Mecánica de Fluidos, en concreto a la fuerza de arrastre de una esfera. Equipo de prácticas: GUNT HM 135.
- Práctica PL5 Medidores de caudal [2h]
 Objetivos: Medir con caudalímetros de presión diferencial (Venturi, tobera y orificio calibrado) y rotámetro el caudal que circula por la tubería de una instalación. Medir la velocidad en el interior de una tubería con un tubo de Pitot-Prandtl. Equipo de prácticas: GUNT HM 150.13.
- Práctica PL6. Demostración de pérdidas en tuberías y conectores [2h]
 Objetivos: Estudio de las pérdidas de presión en tuberías y accesorios. Determinación experimental de los factores de fricción y constantes de pérdidas en elementos singulares. Equipo de prácticas GUNT HM 150.11.
- Práctica PL7. Trabajo tutelado [2h]
 Objetivos: A partir de problemas planteados por los propios alumnos, siguiendo las directrices establecidas por el profesor, los alumnos divididos en grupos deberán realizar un trabajo basado en una plantilla preestablecida basada en el Trabajo Fin de Grado. Se pretende que se familiaricen con la estructura tipo de un artículo científico, el trabajo con formatos, referencias, índices, etc., así como la distribución de tareas, trabajo en equipo, etc.
- Las prácticas de laboratorio o de aula de informática programadas podrán variar en contenidos y en orden dependiendo del material disponible para su realización, así como de las necesidades organizativas del curso académico.

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 28 | 28 | 56 |
| Prácticas de laboratorio | 12 | 14 | 26 |
| Seminario | 7 | 7 | 14 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 5 | 7 | 12 |
| Trabajo | 2 | 8 | 10 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 6 | 7 | 13 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 15 | 4 | 19 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| Metodologías | |
|--------------------------|--|
| | Descripción |
| Lección magistral | <p>En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura.</p> <p>Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra. En la medida de lo posible, se proporcionarán las diapositivas a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando el esfuerzo del profesor y del alumnado en la exposición y comprensión de los conocimientos.</p> |
| Prácticas de laboratorio | <p>En las clases prácticas se aplicarán los conceptos desarrollados en cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Se han diseñado una serie de prácticas (PL1 a PL6) acorde con el desarrollo de la asignatura de teoría con el fin de fijar conceptos explicados en esa clase.</p> <p>Metodologías integradas</p> <p><input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos. La última sesión de prácticas (PL7: Trabajo tutelado) se dedicará al seguimiento de los trabajos planteados a los diversos grupos en los que se divide el alumnado. Se proporcionará material y bibliografía, aunque se pretende fomentar la capacidad de búsqueda de información, capacidad de síntesis, etc.</p> |
| Seminario | <p>Resolución de problemas y/o ejercicios. Se formularán problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno deberá desarrollar soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se utilizará como complemento de la lección magistral.</p> <p>Metodologías integradas</p> <p><input type="checkbox"/> Aprendizaje colaborativo. Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las relaciones personales compartiendo problemas y soluciones. Se reservará una fracción de las clases de aula a la resolución por equipos de problemas planteados. Esta dedicación podrá variar a lo largo del cuatrimestre y en función de las necesidades puntuales de la asignatura.</p> <p><input type="checkbox"/> Aprendizaje basado en proyectos. Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias. Se utilizará esta metodología docente para resolución de problemas sencillos.</p> |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------------------|--|
| Lección magistral | <p>En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, etc. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos de forma sincrónica en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).</p> |
| Prácticas de laboratorio | <p>En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, etc. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos de forma sincrónica en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).</p> |
| Seminario | <p>En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, etc. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos de forma sincrónica en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).</p> |

Evaluación

| Descripción | | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|-----------------------------------|---|--------------|---------------------------------------|----|-----------------|
| Prácticas de laboratorio | La evaluación de las prácticas de laboratorio (PL1-PL6) se llevará a cabo mediante cuestionarios planteados a través de Moovi, donde se evaluará al alumno sobre los conocimientos adquiridos en el laboratorio o a través de la evaluación de las memorias de prácticas. La nota de prácticas (MP) será la media de las notas de todos los cuestionarios de prácticas realizados y las notas de las memorias de prácticas. | 15 | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Prueba final (PF): La prueba PF tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. Se confeccionarán para juzgar lo que el alumno sabe de toda la asignatura. En segundo lugar, debe consistir en una serie de cuestiones que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase. La prueba final de evaluación continua se realizará en la semana de evaluación y se valorará sobre 10 puntos. Será necesario obtener una nota mayor o igual a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua para poder optar al aprobado por evaluación continua. | 40 | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| Trabajo | Dado que el trabajo tutelado debe ser evaluado de manera que se garantice la exigibilidad individual y la interdependencia positiva (esto es, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos del trabajo), en la sesión de presentación oral y defensa, intervendrán todos los miembros del grupo y, cualquier miembro del grupo debe poder responder a preguntas del trabajo, independientemente de la parte en la que estaba especializado. Todos deben demostrar, por tanto, conocimiento profundo del producto entregado, independientemente de la parte en la que hubiesen centrado sus esfuerzos. | 15 | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Pruebas parciales P1 y P2: Las pruebas parciales P1 y P2 tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. Se confeccionarán para juzgar lo que el alumno sabe de una parte de la asignatura. En segundo lugar, deben consistir en una serie de cuestiones que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase. Se realizarán dos (2) pruebas parciales de evaluación continua. Cada control supondrá un 15% en la nota de evaluación continua. | 30 | B4 B5 | C8 | D2 D9 D10 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia por Evaluación Continua la nota final (NEC) deberá ser mayor o igual a 5 y se calculará del siguiente modo:

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot P1 + 0,15 \cdot P2 + 0,15 \cdot TT + 0,15 \cdot MP$$

El alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, si la nota final de evaluación continua es menor que 5 puntos sobre 10. También tendrá que presentarse al examen ordinario en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables anteriores.
- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.

En cualquiera de estos supuestos, la calificación de la evaluación continua será el mínimo de la nota de evaluación continua y 4 puntos (el alumno en este caso obtendrá como máximo 4 puntos). En cualquier caso, el alumno que haya superado la evaluación continua, tendrá la posibilidad de presentarse al examen ordinario para subir nota.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la**

calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

WHITE, F. M., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2008

CRESPO, A., **MECÁNICA DE FLUIDOS**, PARANINFO, 2006

CENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M., **MECÁNICA DE FLUIDOS: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES**, MCGRAW HILL, 2018

CENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M., **FLUID MECHANICS: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS**, MCGRAW HILL, 2018

GILES, R.V., **MECÁNICA DE LOS FLUIDOS E HIDRÁULICA**, MCGRAW HILL, 1994

Bibliografía Complementaria

LÓPEZ-HERRERA SÁNCHEZ, J.M., **MECÁNICA DE FLUIDOS: PROBLEMAS RESUELTOS**, MCGRAW HILL, 2005

BARRERO RIPOLL, A.; PÉREZ-SABORIDO SÁNCHEZ-PASTOR, M., **FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, MCGRAW HILL, 2005

GORDILLO ARIAS DE SAAVEDRA, J. M.; RIBOUX ACHER, G.; FERNÁNDEZ GARCÍA, J.M., **INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS**, PARANINFO, 2017

VERA COELLO, M.; IGLESIAS ESTRADÉ, I.; SÁNCHEZ PÉREZ, A. L.; MARTÍNEZ BAZÁN, C., **INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA**, PARANINFO, 2012

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/P52G382V01106

Matemáticas: Cálculo I/P52G382V01103

Física: Física II/P52G382V01202

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/P52G382V01201

Termodinámica y transmisión del calor/P52G382V01203

Otros comentarios

Para cursar con éxito esta asignatura el alumno debe seguir las siguientes recomendaciones:

- Asistencia regular y activa a las clases, tanto teóricas como prácticas.
- Mantener un estudio diario mínimo.

Se recomienda haber superado las asignaturas Cálculo I, Cálculo II y Ecuaciones Diferenciales, Física I, Física II, Termodinámica y Transmisión de Calor.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inglés I**

| | | | | |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Inglés I | | | |
| Código | P52G382V01209 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería Mecánica | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OB | 2 | 2c |
| Lengua | Inglés | | | |
| Impartición | | | | |
| Departamento | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín | | | |
| Coordinador/a | Douglas , Heidi Jennifer Diane | | | |
| Profesorado | Douglas , Heidi Jennifer Diane Gómez Garrido, Sandra Muradás Sanromán, Macarena Piñeiro Ronquete, María Jesús | | | |
| Correo-e | externo.hdouglas@tud.uvigo.es | | | |
| Web | http://moovi.uvigo.gal | | | |
| Descripción general | En esta materia se pretende que el alumnado mejore su dominio de las cuatro destrezas de la lengua inglesa (comprensión auditiva, expresión oral, comprensión lectora, expresión escrita) a nivel B1+ del Marco común europeo de referencia para las lenguas (MCER), con el objetivo de fomentar el uso de esta lengua por parte del alumnado en el entorno profesional militar. | | | |

Resultados de Formación y Aprendizaje

| | |
|--------|---|
| Código | |
| B10 | Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar. |
| C34 | CITN4 Potenciar mediante la expresión oral y escrita en castellano e inglés la capacidad de comunicación para facilitar la transmisión y comprensión de órdenes, ideas y conceptos. |
| D4 | Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera. |
| D5 | Gestión de la información. |
| D7 | Capacidad de organizar y planificar. |
| D8 | Toma de decisiones. |
| D9 | Aplicar conocimientos. |
| D15 | Objetivación, identificación y organización. |
| D17 | Trabajo en equipo. |
| D18 | Trabajo en un contexto internacional. |

Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|---|---------------------------------------|-----|-------------------|
| | B10 | C34 | D4 |
| EXPRESIÓN ORAL EN GENERAL | | | D4 |
| Llevar a cabo, con razonable fluidez, una descripción sencilla de una variedad de temas que sean de su interés, presentándolos como una secuencia lineal de elementos. | | | D5 D7 D8 |
| MONÓLOGO SOSTENIDO: DESCRIPCIÓN DE EXPERIENCIAS | | | D9 |
| Realizar descripciones sencillas sobre una variedad de asuntos habituales dentro de su especialidad. | | | D15 D17 D18 |
| MONÓLOGO SOSTENIDO: ARGUMENTACIÓN | | | |
| Desarrollar argumentos lo bastante bien como para que se puedan comprender sin dificultad la mayor parte del tiempo. | | | |
| HABLAR EN PÚBLICO | | | |
| Ser capaz de hacer una presentación breve y preparada sobre un tema dentro de su especialidad con la suficiente claridad como para que se pueda seguir sin dificultad la mayor parte del tiempo y cuyas ideas principales están explicadas con una razonable precisión. | | | |
| Ser capaz de responder a preguntas complementarias, pero puede que tenga que pedir que se las repitan si se habla con rapidez. | | | |
| INTERACCIÓN ORAL EN GENERAL | | | |
| Comunicarse con cierta seguridad, tanto en asuntos que son habituales como en los poco habituales, relacionados con sus intereses personales y su especialidad. Intercambiar, comprobar y confirmar información, enfrentarse a situaciones menos corrientes y explicar el motivo de un problema. Ser capaz de expresarse sobre temas más abstractos y culturales. | | | |

| | | | |
|--|-----|-----|----------------------|
| EXPRESIÓN ESCRITA EN GENERAL | B10 | C34 | D4 |
| Escribir textos sencillos y cohesionados sobre una serie de temas cotidianos dentro de su campo de interés enlazando una serie de distintos elementos breves en una secuencia lineal. | | | D5 D7 D8 D9 |
| INFORMES Y REDACCIONES | | | D15 |
| Escribir redacciones cortas y sencillas sobre temas de interés. | | | D17 |
| Resumir, comunicar y ofrecer su opinión con cierta seguridad sobre hechos concretos relativos a asuntos cotidianos, habituales o no, propios de su especialidad. | | | D18 |
| COMPRESIÓN AUDITIVA EN GENERAL | B10 | C34 | D4 |
| Comprender información concreta relativa a temas cotidianos o al trabajo e identifica tanto el mensaje general como los detalles específicos siempre que el discurso esté articulado con claridad y con un acento normal. | | | D5 D7 D8 D9 |
| COMPRENDER CONVERSACIONES ENTRE HABLANTES NATIVOS | | | D15 |
| Seguir generalmente las ideas principales de un debate largo que ocurre a su alrededor, siempre que el discurso esté articulado con claridad en un nivel de lengua estándar. | | | D17 D18 |
| ESCUCHAR CONFERENCIAS Y PRESENTACIONES | | | |
| Comprender una conferencia o una charla que verse sobre su especialidad, siempre que el tema le resulte familiar y la presentación sea sencilla y esté estructurada con claridad. | | | |
| ESCUCHAR AVISOS E INSTRUCCIONES | | | |
| Comprender información técnica sencilla, como por ejemplo instrucciones de funcionamiento de aparatos de uso frecuente. | | | |
| ESCUCHAR RETRANSMISIONES Y MATERIAL GRABADO | | | |
| Comprender el contenido de la información de la mayoría del material grabado o retransmitido relativo a temas de interés personal con una pronunciación clara y estándar. | | | |
| COMPRESIÓN DE LECTURA EN GENERAL | B10 | C34 | D4 |
| Leer textos sencillos sobre hechos concretos que tratan sobre temas relacionados con su especialidad con un nivel de comprensión satisfactorio. | | | D5 D7 D8 D9 |
| LEER PARA ORIENTARSE | | | D15 |
| Ser capaz de consultar textos extensos con el fin de encontrar la información deseada, y saber recoger información procedente de las distintas partes de un texto o de distintos textos con el fin de realizar una tarea específica. | | | D17 D18 |
| LEER INSTRUCCIONES | | | |
| Comprender instrucciones sencillas escritas con claridad relativas a un aparato. | | | |

Contenidos

| Tema | |
|-----------------------------|--|
| 1.1. Questions and answers | -Conocimientos gramaticales: oraciones interrogativas -Conocimientos léxicos: significado contextual -Conocimientos fonológicos: entonación |
| 1.2. It's a mystery | -Conocimientos gramaticales: verbos auxiliares -Conocimientos léxicos: adjetivos compuestos -Conocimientos fonológicos: entonación oracional |
| 2.1. Doctor, doctor | -Conocimientos gramaticales: present perfect simple and continuous -Conocimientos léxicos: enfermedades y heridas -Conocimientos fonológicos: sonidos consonánticos |
| 2.2. Act your age | -Conocimientos gramaticales: adjetivos -Conocimientos léxicos: ropa y moda -Conocimientos fonológicos: sonidos vocálicos |
| 3.1. Fasten your seat belts | -Conocimientos gramaticales: tiempos verbales narrativos -Conocimientos léxicos: transporte aéreo -Conocimientos fonológicos: afijos, entonación oracional |
| 3.2. A really good ending? | -Conocimientos gramaticales: la posición del adverbio -Conocimientos léxicos: adverbios y frases adverbiales -Conocimientos fonológicos: acentuación silábica y oracional |
| 4.1. Stormy weather | -Conocimientos gramaticales: futuro perfecto y futuro continuo -Conocimientos léxicos: el medioambiente, el tiempo meteorológico -Conocimientos fonológicos: sonidos vocálicos |
| 4.2. A risky business | -Conocimientos gramaticales: oraciones condicionales -Conocimientos léxicos: expresiones con take -Conocimientos fonológicos: acentuación oracional |

5.1. I'm a survivor

-Conocimientos gramaticales: oraciones condicionales
-Conocimientos léxicos: sentimientos
-Conocimientos fonológicos: acentuación

5.2. Wish you were here

-Conocimientos gramaticales: estructuras con wish
-Conocimientos léxicos: adjetivos terminados en -ed/-ing
-Conocimientos fonológicos: ritmo y entonación.

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral | 22 | 20 | 42 |
| Prácticas de laboratorio | 22 | 20 | 42 |
| Seminario | 15 | 15 | 30 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 3 | 2 | 5 |
| Examen de preguntas de desarrollo | 4 | 2 | 6 |
| Presentación | 5 | 4 | 9 |
| Examen de preguntas objetivas | 5 | 3 | 8 |
| Examen de preguntas objetivas | 5 | 3 | 8 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|--|
| Lección magistral | Los métodos didácticos adoptados se intercalarán dada la naturaleza comunicativa del aprendizaje de una lengua. Las sesiones teóricas se iniciarán fundamentalmente con la comprobación de los conocimientos teóricos que el alumnado ya posee y la posterior exposición de los contenidos destinados a completar los conocimientos adquiridos con anterioridad por el alumnado. |
| Prácticas de laboratorio | Las sesiones teóricas se completarán con sesiones prácticas en las que se realizarán distintas actividades para desarrollar la competencia del alumnado en las cuatro destrezas lingüísticas y, de este modo, alcanzar los objetivos mencionados anteriormente. |
| Seminario | Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que han suspendido la asignatura en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor. |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--|---|
| Prácticas de laboratorio | El profesorado de la materia atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
| Pruebas | Descripción |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El profesorado de la materia atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
| Examen de preguntas de desarrollo | El profesorado de la materia atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
| Presentación | El profesorado de la materia atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
| Examen de preguntas objetivas | El profesorado de la materia atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |
| Examen de preguntas objetivas | El profesorado de la materia atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencias, foros de MooVi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. |

Evaluación

| | Descripción | Calificación | | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--|--|--------------|-----|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Pruebas de gramática y vocabulario/resolución de problemas basados en el material estudiado hasta ese momento | 7.5 | B10 | C34 D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18 |
| Examen de preguntas de desarrollo | Resumen cronometrado escrito en clase | 7.5 | B10 | C34 D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18 |
| Presentación | Presentación oral preparada por el estudiante y realizada en clase | 15 | B10 | C34 D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18 |
| Examen de preguntas objetivas | Examen parcial Comprensión escrita 20% Comprensión oral 20% Expresión escrita 30% Expresión oral 30% Porcentaje total 100% | 30 | B10 | C34 D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18 |
| Examen de preguntas objetivas | Examen final Comprensión escrita 20% Comprensión oral 20% Expresión escrita 30% Expresión oral 30% Porcentaje total 100% | 40 | B10 | C34 D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los exámenes tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos seleccionados para la asignatura. Deben ser completos, es decir, aspirarán a cubrir toda la materia impartida, puesto que se trata de valorar lo que el alumnado sabe de una materia en su conjunto, no de una parte de ella. Como indica la tabla 10.2, al examen parcial le corresponde el 30% de la nota global de la evaluación continua, y al examen final le corresponde el 40%, puesto que este último abarca toda la materia impartida a lo largo del cuatrimestre. Además, en el examen final, para el cálculo de la nota global de la evaluación continua, se exigirá

1. Obtener al menos el 40% de la puntuación asignada en todas y cada una de las cuatro partes de las que se compone el examen, correspondientes a las cuatro destrezas lingüísticas.

Si el/la estudiante no cumple esta condición, la nota de la parte del examen en la que el/la estudiante haya obtenido mayor puntuación se convertirá en la nota del examen final y, por consiguiente, de la evaluación continua. Esta nota nunca será superior a 3/10, puesto que esta es la máxima nota posible en cada una de las dos partes del examen a las que les corresponden mayor puntuación (expresión escrita y expresión oral). Para aprobar la materia en la fase de evaluación continua, el/la estudiante debe obtener al menos 5 puntos en el cómputo global.

Examen ordinario y/o extraordinario

Para aprobar este examen, que incluirá actividades destinadas a evaluar el dominio de cada una de las cuatro destrezas lingüísticas, se exigirá

1. Aprobar (obtener al menos la mitad de la puntuación asignada en) todas y cada una de las cuatro partes de las que se

compone el examen, correspondientes a las cuatro destrezas lingüísticas.

Si el/la estudiante no cumple esta condición, la nota de la parte del examen en la que el/la estudiante haya obtenido mayor puntuación se convertirá en la nota del examen y, por consiguiente, de la evaluación. Esta nota nunca será superior a 3/10, puesto que esta es la máxima nota posible de las dos partes del examen a las que les corresponden mayor puntuación (expresión escrita y expresión oral).

Tanto en los exámenes de evaluación continua (examen parcial y examen final) como en los exámenes ordinario y extraordinario, todo el alumnado, independientemente del grupo de clase en el que se encuentre ubicado (1, 2, 3 o 4), se examina de la misma materia de carácter obligatorio en el Grado de Ingeniería Mecánica del CUD-ENM, Inglés I. Por ende, para la realización de las pruebas orales, el alumnado será agrupado siguiendo un criterio objetivo y ecuánime. Si bien, en la medida de lo posible, se tratará de que la agrupación de estudiantes para la realización de susodichas pruebas se corresponda con los grupos de clase, esta no será una condición obligatoria.

NOTAS IMPORTANTES:

1. Durante el tiempo de realización de exámenes presenciales, la utilización de dispositivos electrónicos está totalmente prohibida por parte del alumnado (exceptuando a aquel/aquella estudiante que esté de guardia, quien pondrá su teléfono móvil encima de la mesa, a la vista del profesorado que vigile el examen en cuestión). Si el profesorado que vigila los exámenes detecta que un/una estudiante (exceptuando el/la estudiante que esté de guardia, a quien se le permitirá tener el teléfono móvil reglamentario) se encuentra en posesión, manipula y/o utiliza un dispositivo electrónico, se le aplicará lo recogido más abajo al respecto del compromiso ético del alumnado. Bajo ningún concepto se contemplarán permisos extraordinarios destinados a que el alumnado pueda disponer de dispositivos electrónicos durante el tiempo de realización de exámenes.

2. La organización de los procedimientos de exámenes, que se publica en la orden diaria y en la plataforma de la materia, depende única y exclusivamente de la coordinadora de la materia, quien consensuará esta organización previamente con la dirección del CUD-ENM. Bajo ningún concepto se contemplarán cambios en esta organización que deriven de decisiones tomadas por personas que no sean la coordinadora de la materia y la dirección del CUD-ENM. Al alumnado que no cumpla con las directrices de organización, se le aplicará lo recogido más abajo al respecto del compromiso ético del alumnado.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la *Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas*, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspenso) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Latham-Koenig, C et al, **English File, Upper-Intermediate, B2.2. 4th edition**, 4th, Oxford University press, 2020

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Para cursar esta materia se recomienda haber aprobado las pruebas de las materias de Lengua Inglesa de la E.N.M. Los conocimientos y destrezas que se adquieren al ser cursada permitirán desenvolver con garantías competencias de asignaturas posteriores, puesto que, a final de curso, se espera que los estudiantes estén en disposición de adquirir un nivel de competencia B2, de acuerdo al Marco común europeo de referencia para las lenguas (MCER). De este modo, para que se pueda cursar con éxito la asignatura es recomendable que los estudiantes posean:

- capacidad de comprensión escrita y oral bien desarrollada,
 - capacidad de expresión escrita y oral bien desarrollada,
 - capacidad de abstracción y síntesis de la información,
 - destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.
-