



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

Grado en Ingeniería Mecánica

Asignaturas

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
P52G381V01401	Fundamentos de automática	1c	6
P52G381V01402	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación	1c	6
P52G381V01403	Ingeniería térmica I	1c	6
P52G381V01404	Teoría de estructuras y construcciones industriales	1c	6
P52G381V01405	Diseño de máquinas	2c	6
P52G381V01406	Inglés II	2c	6
P52G381V01407	Ingeniería de fabricación y calidad dimensional	2c	6
P52G381V01408	Sistemas de radiocomunicaciones	2c	6
P52G381V01409	Máquinas y motores navales	2c	6
P52G381V01410	Fundamentos de topografía	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de automática**

Asignatura	Fundamentos de automática			
Código	P52G381V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Prieto, José Antonio			
Profesorado	Falcón Oubiña, Pablo González Prieto, José Antonio			
Correo-e	jose.gonzalez@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta materia se enmarca dentro del módulo Común a la Rama Industrial, y en ella se persigue dotar al alumnado de una formación básica, tanto teórica como práctica, sobre los conceptos fundamentales relativos a la automatización de procesos industriales, así como al análisis y diseño de sistemas de control.			
	De esta forma en esta asignatura se desarrollan, en un primer bloque de contenidos, los conceptos fundamentales asociados al modelado de sistemas lógicos de eventos discretos mediante Redes de Petri así como su implantación en autómatas programables (PLC). En el segundo bloque de contenidos se introducen los conceptos fundamentales asociados a la teoría de sistemas dinámicos, abordando su modelado, representación y estudio analítico, así como temas relativos al análisis y diseño de controladores integrados en el lazo realimentado de control.			
	Se hará especial hincapié en el carácter multidisciplinar de la asignatura, tanto en las sesiones teóricas como en las sesiones prácticas de laboratorio. De esta forma, en ambos bloques de contenidos se plantean problemas de aplicación en ámbitos muy diversos (electricidad, mecánica, termodinámica, química, neumática, logística, biología, robótica y comunicaciones), aunque con especial atención a las aplicaciones relativas a la ingeniería electro-mecánica.			

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.
C12	Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D6	Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D9	Aplicar conocimientos.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Adquirir una visión global y realista del alcance actual de los sistemas de automatización industrial	B3	C12	D3 D16
Conocer cuáles son los elementos constitutivos de un sistema de automatización industrial, cómo funcionan, y cómo se dimensionan	B3	C12	D2 D3 D9 D16
Conocimiento aplicado sobre los autómatas programables, su programación y su aplicación a la automatización de sistemas industriales	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D16 D17 D20

Conocimientos generales sobre el control continuo de sistemas dinámicos, de las principales herramientas de simulación de sistemas continuos y de los principales dispositivos de control de procesos con mayor interés a nivel industrial	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D16 D17 D20
Conceptos generales de las técnicas de ajuste de reguladores industriales	B3	C12	D2 D3 D9 D16
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)].	B3	C12	
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.1.- 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 (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].			D2 D9

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción a la automatización industrial y elementos de automatización.	<p>1.1. Introducción a la automatización de tareas y procesos industriales.</p> <p>1.1.1. La automatización de procesos industriales.</p> <p>1.1.2. El autómatas programable industrial o PLC.</p> <p>1.1.3. Elementos del autómatas programable. Entradas, salidas, y memoria.</p> <p>1.1.4. Ciclo de funcionamiento del autómatas. Tiempo de ciclo.</p> <p>1.2. Características generales de los autómatas programables.</p> <p>1.2.1. Operadores lógicos y aritméticos.</p> <p>1.2.2. Operadores de asignación (con memoria y sin memoria).</p> <p>1.2.3. Combinaciones de variables binarias.</p> <p>1.2.3. Temporizadores y contadores.</p> <p>1.3. Lenguajes y técnicas de programación de autómatas programables.</p> <p>1.3.1. Formas de representación de un programa (FBD, AWL, ST, Grafcet, LADDER).</p> <p>1.3.2. Programación lineal y estructurada.</p> <p>1.3.3. Introducción a la lógica de contactos (LADDER).</p> <p>1.3.4. Introducción a la programación modular estructurada en LADDER.</p>

Tema 2. Herramientas de modelado de sistemas secuenciales.	<ul style="list-style-type: none">2.1 Introducción al modelado de sistemas dinámicos de eventos discretos.<ul style="list-style-type: none">2.1.1. Modelado mediante grafos de estados y tablas. El problema dimensional.2.1.2 Modelado mediante Redes de Petri. Descripción con procesos distribuidos2.1.3 Principales elementos y propiedades de las Redes de Petri. Reglas de evolución.2.1.4 Representación y lógica asociada a las Redes de Petri. Distribución y selección.2.2 Modelado de procesos distribuidos mediante Redes de Petri.<ul style="list-style-type: none">2.2.1. Representación de procesos y ciclos. Repeticiones de un proceso simple.2.2.2 Aplicación de temporizadores. Activaciones controladas por tiempo.2.2.3 Aplicación de contadores. Contaje de eventos y ciclos de procesos.2.2.3 Arcos inhibidores y sus aplicaciones.2.2.5. Secuencias simultáneas. Sincronización de procesos concurrentes.2.2.6. Exclusión mutua entre procesos. Gestión de recursos compartidos.2.2.7. Sistemas colaborativos. Coordinación de múltiples tareas independientes.2.3 Programación modular estructurada de Redes de Petri en LADDER.<ul style="list-style-type: none">2.3.1. Estructura modular de programación.2.3.2. Desarrollo del módulo de definición e inicialización de variables.2.3.3. Desarrollo del módulo de evaluación de transiciones.2.3.4. Integración de temporizadores y contadores en el módulo de transiciones.2.3.5. Desarrollo del módulo de activación de lugares.2.3.6. Desarrollo del módulo de activación de salidas.
Tema 3. Representación, modelado y simulación de sistemas dinámicos continuos.	<ul style="list-style-type: none">3.1 Introducción a los modelos de sistemas dinámicos.<ul style="list-style-type: none">3.1.1. Modelos lineales y modelos no lineales.3.1.2 Modelos continuos y modelos discretos.3.1.3 Modelado en variables de estado.3.1.4 El concepto de estabilidad.3.2 Sistemas dinámicos lineales.<ul style="list-style-type: none">3.2.1. Caracterización y propiedades fundamentales.3.2.2 Variables de estado.3.2.3 Funciones de transferencia. La transformada de Laplace y sus propiedades.3.2.4 Diagramas de bloques de funciones de transferencia. Operaciones básicas.3.2.5 La función de transferencia con realimentación.3.3 Modelado de sistemas físicos.<ul style="list-style-type: none">3.3.1. Sistemas mecánicos.3.3.2. Sistemas eléctricos.3.3.3. Sistemas químicos, hidráulicos y neumáticos.3.3.4. Sistemas biológicos y sociológicos.

Tema 4. Análisis de sistemas dinámicos continuos.

- 4.1 Introducción al análisis de sistemas dinámicos continuos.
 - 4.1.1. Régimen transitorio y estacionario.
 - 4.1.2. Tipos de señales (impulso, escalón, rampa) y sus transformadas de Laplace.
 - 4.1.3. Polos y ceros de la función de transferencia. Propiedades del plano de Laplace.
 - 4.1.4. Propiedades frecuenciales de sistemas dinámicos lineales continuos.
- 4.2 Caracterización de la respuesta en el dominio temporal.
 - 4.2.1. Especificaciones en el dominio temporal.
 - 4.2.2. Sistemas de primer orden. Función de transferencia, respuesta temporal y estabilidad.
 - 4.2.3. Sistemas de segundo orden. Función de transferencia, respuesta temporal y estabilidad.
 - 4.2.4. Descripción y análisis del error en régimen permanente.
- 4.3 Caracterización de la respuesta en el dominio frecuencial.
 - 4.3.1. Especificaciones en el dominio de la frecuencia. Diagramas de Bode.
 - 4.3.2. Propiedades frecuenciales de los sistemas de primer orden.
 - 4.3.3. Propiedades frecuenciales de los sistemas de segundo orden.

Tema 5. Introducción a los sistemas de control. Diseño de controladores PID

- 5.1 Introducción a los sistemas de control.
 - 5.1.1. El lazo de control
 - 5.1.2. Actuadores y sensores.
 - 5.1.3. Controladores digitales.
 - 5.1.4. Acciones básicas de control: Proporcional (P), integral (I) y derivativo (D).
- 5.2 Regulador PID para sistemas de primer orden.
 - 5.2.1. Especificaciones temporales y frecuenciales.
 - 5.2.2. Diseño mediante asignación de polos.
 - 5.2.3. Análisis de estabilidad.
 - 5.2.4. Análisis de los efectos de la presencia de un cero.
- 5.3 Regulador PID para sistemas de segundo orden.
 - 5.3.1. Especificaciones temporales y frecuenciales.
 - 5.3.2. Diseño mediante asignación de polos.
 - 5.3.3. Análisis de estabilidad.
 - 5.3.4. Análisis de los efectos de la presencia de un cero.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	0	7
Foros de discusión	0	7	7
Trabajo tutelado	15	10	25
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Examen de preguntas de desarrollo	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	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Para ello se utilizarán medios como pizarras virtuales y software de programación visual con soporte para realizar animaciones de los resultados prácticos expuestos en clase.

Prácticas de laboratorio	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Durante los seminarios los alumnos realizarán la preparación de las soluciones que posteriormente serán simuladas en las clases prácticas de laboratorio.
Seminario	Actividad en la que se formulan problemas relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Foros de discusión	En este apartado se valora la participación y la actitud del alumno durante las sesiones de teoría, prácticas y tutorías de seminario. Eventualmente, se valorarán las distintas actividades planteadas en la plataforma de docencia virtual y la dedicación del alumno a resolver en horas no lectivas los problemas planteados en la asignatura.
Trabajo tutelado	Análisis y estudio por parte del profesor y de los alumnos de los contenidos sobre la materia objeto de estudio como método formativo cuyo objetivo es reforzar y asentar los conocimientos adquiridos prestando especial atención a aquellos contenidos que se consideren mas problemáticos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	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	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.
Seminario	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.
Trabajo tutelado	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.
Foros de discusión	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	Examen de teoría 1 (ET1)	15	B3	C12	D2
	- Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en los temas 1 y 2 - Semana 7 del cuatrimestre. - La prueba tendrá 1.5 horas de duración. - La prueba se realiza de manera individual. - Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.				D3 D9 D16
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de práctica 1 (EL1)	15	B3	C12	D2
	- Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en las prácticas de los temas 1 y 2. - Semana 7 del cuatrimestre. - La prueba tendrá 1 hora de duración. - La prueba se realiza de manera individual. - Se realizará coincidiendo con la prueba puntuable del examen de teoría 1 (ET1). - Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores				D3 D6 D9 D16 D17 D20

Examen de preguntas de desarrollo	Examen de teoría 2 (ET2) - Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en los temas 3 y 4. - Semana 11 del cuatrimestre. - La prueba tendrá 1.5 horas de duración. - La prueba se realiza de manera individual. - Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores	15	B3	C12	D2 D3 D9 D16
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de teoría (ET) - Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en todos los temas. - Semana 14 del cuatrimestre. - La prueba tendrá 2 horas de duración. - La prueba se realiza de manera individual. - Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores	40	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D16 D17 D20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de práctica 2 (EL2) - Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en las prácticas de los temas 3, 4 y 5. - Semana 14 del cuatrimestre. - La prueba tendrá 1 hora de duración. - La prueba se realiza de manera individual. - Se realizará coincidiendo con la prueba puntuable del examen final de teoría (ET). - Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores	15	B3	C12	D2 D3 D9 D16

Otros comentarios sobre la Evaluación

Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura mediante evaluación continua:

Para asegurar que el alumno ha adquirido las destrezas mínimas en cada uno de los aspectos de la asignatura **se exigirá a los alumnos que alcancen una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen final de teoría**, de modo que la nota final en evaluación continua (**NEC**) se calcula con las siguientes fórmulas:

$$\text{MED_CON} = 0,15 \text{ ET1} + 0,15 \text{ EL1} + 0,15 \text{ ET2} + 0,15 \text{ EL2} + 0,40 \text{ ET}$$

- Si $\text{ET} \geq 4$: $\text{NEC} = \text{MED_CON}$
- Si $\text{ET} < 4$: $\text{NEC} = \min(4, \text{MED_CON})$.

Donde:

- **ET1, ET2 y ET**: representan la parte teórica de los exámenes de evaluación continua de la asignatura. Pruebas escritas individuales para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría. Pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.
- **EL1 y EL2**: representan la parte práctica de los exámenes de evaluación continua de la asignatura. Pruebas escritas individuales para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas. Pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas relacionados con las prácticas o alguna combinación de las anteriores.

Es necesario que esta nota (NEC) sea igual o superior a 5 puntos (sobre una escala de 10) para superar la materia. El alumno que no supere la asignatura en esta convocatoria debe presentarse al examen ordinario.

Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura en el examen ordinario:

La nota final (NEO) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{NEO} = 0,70 \text{ T} + 0,30 \text{ L}$$

Donde:

- **T**: representa la parte teórica del examen ordinario de la asignatura. Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría. Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.

- **L:** representa la parte práctica del examen ordinario de la asignatura. Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas. Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas relacionados con las prácticas o alguna combinación de las anteriores.

Es necesario que esta nota (NEO) sea igual o superior a 5 puntos (sobre una escala de 10) para superar la materia. El alumno que no supere la asignatura en esta convocatoria o en evaluación continua debe presentarse a la convocatoria extraordinaria.

Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura en el examen extraordinario:

La nota final (NEE) se calcula con las siguiente fórmula:

$$NEE = 0,70 T + 0,30 L$$

Donde:

- **T:** representa la parte teórica del examen extraordinario de la asignatura. Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría. Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.
- **L:** representa la parte práctica del examen extraordinario de la asignatura. Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas. Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas relacionados con las prácticas o alguna combinación de las anteriores.

Es necesario que esta nota (NEE) sea igual o superior a 5 puntos (sobre una escala de 10) para superar la materia.

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

Jose A. Gonzalez Prieto, Jose P. Gonzalez Coma, **Fundamentos de Automática**, 1,

Mandado; Acevedo; Fernández; Armesto, **Autómatas programables y sistemas de automatización**, 1, Marcombo, 2009

Ogata, **Ingeniería de control moderna**, 5, Prentice - Hall, 2010

Bibliografía Complementaria

Valdivia, **Sistemas de control continuos y discretos**, 1, Ediciones Paraninfo, 2012

Dorf, **Sistemas de control modernos**, 10, Prentice - Hall, 2005

Cucharero, **Guiado y control de misiles**, 1, Ministerio de Defensa, 1995

Silva, **Las redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1, Editorial AC, 1985

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología electrónica/P52G381V01301

Otros comentarios

Además, 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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación**

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	P52G381V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel			
Profesorado	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel Lareo Calviño, Guillermo			
Correo-e	alvarezfeijoo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La asignatura Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación se centra en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo a las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización.			

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.
C15	Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.
D2	Resolución de problemas.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	B3	C15	D2 D9 D10 D20
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	B3	C15	D2 D10
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación		C15	D2 D8 D17
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	B3	C15	D2 D8 D9 D17 D20
Nueva	B3	C15	
Resultados del aprendizaje ENAAE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.1.- 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 (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Avanzado (3)].		C15	

Resultados del aprendizaje ENAEE: 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 [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].	D2 D9
Resultados del aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Básico (1)].	D2 D9
Resultados del 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)].	D9 D10
Resultados del aprendizaje ENAEE: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Básico (1)].	D8 D10 D17
Resultados del 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 (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].	D20

Contenidos

Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN	Tema 1. Introducción a las tecnologías de fabricación.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROLOGÍA Y METROTECNIA.	Tema 2. Principios de Metrología Dimensional. Tema 3. Instrumentos y métodos de medida. Tema 4. Medición por coordenadas. Tema 5. Medición por imagen.
UNIDAD DIDÁCTICA 3. PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL	Tema 6. Introducción al conformado por arranque de material. Tema 7. Fundamentos y teorías del corte. Tema 8. Torneado: operaciones, máquinas y utillaje. Tema 9. Fresado: operaciones, máquinas y utillaje. Tema 10. Mecanizado de agujeros con movimiento principal rectilíneo: operaciones, máquinas y utillaje. Tema 11. Conformado con abrasivos: operaciones, máquinas y utillaje. Tema 12. Procesos de mecanizado no convencionales.
UNIDAD DIDÁCTICA 4. AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.	Tema 13. Control Numérico de máquinas-herramienta..
UNIDAD DIDÁCTICA 5. PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIALES EN ESTADO LÍQUIDO Y GRANULAR.	Tema 14. Aspectos generales del conformado por fundición de metales. Tema 15. Modelos, moldes y cajas de machos. Tema 16. Tecnología de la fusión, colada y acabado. Tema 17. Equipos y hornos empleados en fundición. Tema 18. Conformación de materiales granulares: pulvimetalurgia.
UNIDAD DIDÁCTICA 6. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.	Tema 19. Aspectos generales del conformado por deformación plástica. Tema 20. Procesos de laminación y forja. Tema 21. Procesos de extrusión y estirado. Tema 22. Procesos de conformado de la chapa.
UNIDAD DIDÁCTICA 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN	Tema 23. Tecnología del proceso de soldadura. Tema 24. Procesos de unión y montaje sin soldadura.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Resolución de problemas	3	1	4
Seminario	7	0	7
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Trabajo tutelado	4	14	18
Examen de preguntas objetivas	4	4	8
Examen de preguntas de desarrollo	9	6	15

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	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, sobre todo para transmitir información como definiciones, gráficos, algoritmos, etc. En la medida de lo posible, se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrandó 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.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
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.
Prácticas de laboratorio	El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas 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, bien con las clases magistrales, bien con el diseño del proyecto.
Trabajo tutelado	El estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.

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. 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 síncrona en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).
Trabajo tutelado	Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos en las horas presenciales dedicadas al trabajo, así como de forma síncrona en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Pruebas escritas: cuestiones teóricas y problemas. Las pruebas escritas tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. - Pruebas intermedias (PI): 15% + 15%	30	B3	C15	D2	D8
Prácticas de laboratorio	La evaluación de las prácticas se realizará valorando las memorias de prácticas (MP) que el alumno deberá entregar	10	B3	C15	D2	D8
Trabajo tutelado	Evaluación del trabajo tutelado. Porcentaje de la nota final: - Entrega 1. Versión inicial memoria: 6% - Entrega 2. Versión memoria intermedia: 6% - Entrega 3. Versión final memoria: 8% Porcentaje total sobre nota final: 20%	20	B3	C15	D2	D8
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de evaluación continua (se evalúan todos los contenidos de la materia)	40	B3	C15	D2	D8
					D9	D10
					D17	

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

$$\text{NEC} = 0,40 \cdot \text{PF} + 0,15 \cdot \text{PI1} + 0,15 \cdot \text{PI2} + 0,20 \cdot \text{TT} + 0,10 \cdot \text{MP}$$

En caso de que NEC

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología**, Pearson, 2002

Todd, R.H.; Allen, D.K.; Alting, L., **Fundamental principles of manufacturing processes**, Industrial Press Inc., 2011

Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**, Alfaomega, 1990

Groover, M. P., **Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas**, Prentice Hall,

Bibliografía Complementaria

Faura, F., **Prácticas de tecnología mecánica**, Ed. Universidad de Murcia, 1994

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**,

De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación**, Reverté, 1988

Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica**, Donostiarra, 2000

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería térmica I**

Asignatura	Ingeniería térmica I			
Código	P52G381V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Cacabelos Reyes, Antón			
Profesorado	Cacabelos Reyes, Antón Febrero Garrido, Lara			
Correo-e	acacabelos@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	<p>En este documento se recogen las competencias que se pretende que los alumnos adquieran en la asignatura Ingeniería Térmica I. Contiene 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>Esta asignatura de cuarto curso de grado en Ingeniería Mecánica pretende explicar al alumno las bases del estudio de los procesos de combustión, el estudio de la humedad del aire y los principales procesos implicados en máquinas y motores térmicos.</p>			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, dentro del campo de Ingeniería Mecánica, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
C21	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D6	Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	Toma de decisiones.
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 el manejo del diagrama psicrométrico y los procesos con aire húmedo.	B1	C21	D1 D2 D10
Comprender los principios básicos de la combustión.	B1	C21	D1 D2 D6 D10 D16 D17
Comprender los ciclos de producción de trabajo.		C21	D1 D2 D6 D10 D14 D16

Capacidad para evaluar de forma básica cualquier proceso térmico.	B1	C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16 D17
Adquirir conocimientos básicos sobre las máquinas térmicas.	B1	C21	D1 D2 D8 D10 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)].		C21	
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.1.-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. [Adecuado (2)].	B1		D2 D8
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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)].			D1 D2 D8 D14 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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)].			D2
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. [Básico (1)].		C21	
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [Adecuado (2)].		C21	
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 [Adecuado (2)].			D6 D8
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 [Básico (1)].	B1		D8 D10 D17

Contenidos

Tema	
BLOQUE 1: Aire húmedo.	B1-1. Aire seco y aire atmosférico. Humedad específica y relativa del aire. B1-2 Temperatura de punto de rocío. Diagramas psicrométricos. B1-3 Acondicionamiento de aire.
BLOQUE 2: Propiedades de los combustibles y combustión.	B2-1. Combustibles. Descripción y características. Calderas y quemadores. B2-2 El proceso de combustión. Combustión teórica y real. B2-3 Entalpía de formación y entalpía de combustión. B2-4 Análisis de la combustión con base en la primera ley de la termodinámica. B2-5 Análisis de la combustión con base en la segunda ley de la termodinámica.

BLOQUE 3 Ciclos de producción de trabajo.

B3-1 Ciclos de potencia de gas I: Ciclo Otto, Ciclo Diesel, Ciclo Stirling y Ciclo Ericsson.

B3-2 Ciclos de potencia de gas II: Ciclo Brayton. Ciclos reales. Interenfriamiento, recalentamiento y regeneración. Ciclos ideales de propulsión por reacción.

B3-3 Ciclos de potencia de vapor y combinados: Ciclo Rankine. Ciclos reales. Recalentamiento, regeneración. Calentadores abiertos y cerrados.

B3-4 Ciclos de potencia combinados de gas y vapor.

BLOQUE 4 Máquinas térmicas. Ciclos de refrigeración.

B4-1 Ciclos de refrigeración por compresión de vapor: Ciclos reales. Refrigerantes.

B4-2 Bombas de calor.

B4-3 Sistemas innovadores de refrigeración por compresión de vapor: Sistemas de refrigeración en cascada. Sistemas en múltiples etapas. Sistemas de propósito múltiple con un único compresor.

B4-4 Ciclos de refrigeración de gas.

B4-5 Sistemas de refrigeración por absorción.

PL 1. Introducción al confort térmico y la calidad del aire interior.
 En esta práctica se pretende determinar la humedad del aire en distintas estancias interiores de edificios y en el exterior. Además, se introduce el concepto de confort térmico y calidad de aire interior, aspectos relacionados con la salud y el bienestar de los usuarios de edificios.
 Equipos de medición empleados: higrómetros, sensores de temperatura, medidores de calidad de aire interior, etc.

PL 2. Visita a la sala de calderas del cuartel de alumnos.
 Se realizará una visita técnica a la sala de calderas del cuartel Francisco Moreno, que consta de dos calderas de gas natural y proporciona agua caliente sanitaria (ACS) y calefacción al cuartel de alumnos. El objetivo de la visita es identificar los equipos implicados en un sistema de calefacción y aprender a realizar un esquema simplificado de la instalación. Además, en esta práctica se incluye el estudio de condiciones de seguridad y salud en una sala de calderas: identificación de riesgos, medidas de emergencia, PRL, control de la Legionella, etc.

PL 3. Desarrollo y presentación de trabajos sobre aspectos sociales, de salud y de seguridad relacionados con la Ingeniería Térmica.
 En esta práctica los alumnos deben presentar el trabajo desarrollado durante las primeras semanas de curso. Los trabajos son planteados por los profesores al inicio del curso y serán realizados por grupos de 4 o 5 alumnos. Los temas tratarán sobre aspectos sociales, de salud y de seguridad industrial de interés o de actualidad relacionados con la Ingeniería Térmica. Por ejemplo: eficiencia energética en edificios, eficiencia energética en buques, almacenamiento y trasiego de combustibles líquidos, transporte marítimo de combustibles, energía solar térmica en edificios, energías renovables, cogeneración y trigeneración, etc.

PL 4. Análisis de ciclos termodinámicos con software informático.
 Esta práctica consiste en aprender el manejo de herramientas informáticas para la simulación de ciclos de potencia y refrigeración (CYCLEPAD). La práctica está orientada a la resolución de problemas de ciclos (ideales y reales) utilizados en las máquinas térmicas más habituales.

PL 5. Análisis cuantitativo de ciclo de Stirling.
 Por medio de un motor Stirling experimental se analizarán distintas variables que afectan al funcionamiento del motor, el ciclo que desarrolla, y su rendimiento. También se estudiará el funcionamiento del motor en ciclo inverso como máquina térmica frigorífica.

PL 6. Estudio experimental de una bomba de calor.
 En esta práctica se estudiará el funcionamiento de una instalación experimental de bomba de calor. Se realizarán balances energéticos en cada uno de sus componentes para determinar su coeficiente de operación (COP), funcionando tanto como máquina calefactora como máquina frigorífica. Asimismo, se estudiará su comportamiento funcionando como bomba de calor agua - agua y como bomba de calor aire - agua.

PL 7. Introducción al diseño de instalaciones de refrigeración solar
 Se trata de una práctica teórica y demostrativa sobre instalaciones de producción de frío mediante energía solar térmica. Se pretende que los alumnos conozcan una alternativa eficiente al uso de equipos convencionales, cuyos refrigerantes son altamente perjudiciales para el medioambiente.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Seminario	7	7	14
Resolución de problemas	26	26	52

*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.
Resolución de problemas	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. Realización de exámenes. Tareas de evaluación y horas de refuerzo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	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 las dudas y consultas de los alumnos en persona 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.
Resolución de problemas	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 las dudas y consultas de los alumnos en persona 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.
Prácticas de laboratorio	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 las dudas y consultas de los alumnos en persona 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	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 las dudas y consultas de los alumnos en persona 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje									
Lección magistral	Se realizará una prueba final de evaluación continua 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. Esta prueba tendrá un peso del 40% de la nota de evaluación continua. Se realizarán dos pruebas parciales de evaluación continua, las cuales supondrán un 30% de la nota de evaluación continua (15% cada una de ellas).	70	B1	C21	D1	D2	D8	D10	D14	D16		
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio se realizarán en grupos. Cada grupo tendrá que entregar una memoria de prácticas al final de cada práctica, o grupo de prácticas. Las memorias de prácticas tendrán un peso del 10% de la nota de evaluación continua.	10	B1	C21	D1	D2	D6	D8	D10	D14	D16	D17

Seminario	Se realizará un trabajo grupal sobre aspectos sociales, de salud y de seguridad industrial de interés o de actualidad relacionados con la Ingeniería Térmica, que será presentado por los alumnos en la práctica 3 de la asignatura. El trabajo grupal tendrá un peso del 10% de la nota de evaluación continua.	10	B1	C21	D1 D2 D8 D10 D14 D16 D17
Resolución de problemas	La evaluación en seminarios se realizará a través de la resolución de ejercicios o cuestionarios por parte de los alumnos. Se propondrán ejercicios para su resolución individual o en grupos y/o cuestionarios durante el tiempo del seminario. Dichos seminarios se realizarán a demanda del profesor	10	B1	C21	D1 D2 D8 D14 D16 D17

Otros comentarios sobre la Evaluación

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 (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 Y.A., Boles M.A., **Thermodynamics. An Engineering Approach.**, 7ª edición, Mc Graw-Hill, 2012
Morán, M.J. Shapiro, H.N., **Fundamentals of Engineering Thermodynamics.**, 2ª edición, Wiley, 2018

Bibliografía Complementaria

Incropera, F.P., De Witt, D.P., **Fundamentos de Transferencia de Calor**, 4ª edición, Pearson, 2000
Wark, K., Richards, D.E., **Termodinámica**, 6ª edición, Mc Graw-Hill, 2001
Haywood, R.W., **Ciclos termodinámicos de potencia y refrigeración**, Limusa, 2000
Segura, J., **Termodinámica Técnica**, Reverte, 1988
Baehr, H.D., **Tratado moderno de termodinámica**, Tecnilibro, 1987
Kreith, F., Bohn, M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 6ª edición, Thomson, 2002
Holman, J.P., **Transferencia de Calor**, 8ª edición, Mc Graw-Hill, 1998
Agüera Soriano, J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, Ciencia 3,
Chapman, A.J., **Transmisión de Calor**, 3ª edición, Bellisco, 1990
Segura, J., Rodríguez, J., **Problemas de Termodinámica Técnica**, Reverte, 1990
Lacalle, Nieto, **Problemas de Termodinámica**, Serv Pub. ETSII Madrid,
Aguirrezabalaga, V., **Transferencia de Calor: Problemas**, Serv Pub. Oviedo, 2006
Vázquez, M, **Problemas Resueltos de Termodinámica Técnica**, Serv Pub. Universidad de Vigo,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Máquinas y motores navales/P52G381V01409

Otros comentarios

Para cursar con éxito esta asignatura el alumno debe demostrar:

- Capacidad de comprensión escrita y oral.
- Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.

Se recomienda encarecidamente repasar la asignatura de "Termodinámica y transmisión de calor", especialmente los temas relacionados con los balances de energía, las propiedades térmicas de los materiales y el comportamiento de los gases ideales. También se recomienda repasar los fundamentos de las reacciones químicas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Teoría de estructuras y construcciones industriales**

Asignatura	Teoría de estructuras y construcciones industriales			
Código	P52G381V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González Gil, Arturo			
Profesorado	González Gil, Arturo Suárez García, Andrés			
Correo-e	arturogg@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	El objetivo principal de la asignatura de Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales es dotar al alumno de los conocimientos básicos para el análisis y el diseño de los elementos y sistemas estructurales más frecuentes en las construcciones industriales. Para ello, se identificarán las tipologías estructurales y los elementos constructivos más comunes en las construcciones industriales y se estudiarán diferentes herramientas para su análisis y dimensionado. Además, se introducirá al alumno en el manejo de la normativa vigente de cálculo estructural, y en particular de estructuras metálicas y de hormigón armado. Se trata, pues, de una materia que aportará conocimientos fundamentales para el ejercicio profesional del graduado en ingeniería mecánica. De hecho, los conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales constituyen una de las competencias que, según la Orden Ministerial CIN/351/2009, de 9 de febrero, se deben adquirir en los grados oficiales que, como el del caso que nos ocupa, habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.			

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.
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.
B11	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
C23	Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.
D2	Resolución de problemas.
D5	Gestión de la información.
D8	Toma de decisiones.
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		
Análisis y valoración de los conceptos aprendidos a partir del uso de fuentes y de las interpretaciones historiográficas			
Conocer los requisitos que deben reunir las estructuras para cumplir sus funciones, teniendo en cuenta las acciones actuantes, los criterios de seguridad y las bases de cálculo	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17

Adquirir capacidad para convertir una estructura real en un modelo para su análisis, y viceversa	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17
Identificar las tipologías y elementos más importantes utilizados en las estructuras y construcciones industriales	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17
Capacidad para determinar las leyes de esfuerzos, las tensiones y las deformaciones en los elementos de las estructuras	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 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	C23	
Resultado de Aprendizaje ENAEE: 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	C23	D2 D8 D9
Resultado de Aprendizaje ENAEE: 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. [Adecuado (2)].	B4 B5	C23	D2 D9
Resultado de Aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA3.2.- Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería [Básico (1)].	B4 B5	C23	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		D5
Resultado de Aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad [Avanzado (3)].	B6 B11		
Resultado de Aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [Adecuado (2)].		C23	D9
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 [Básico (1)].	B4 B5		D2 D9
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 [Básico (1)].			D8 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 [Adecuado (2)].	B6 B11		D9

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción al análisis y diseño de estructuras	<p>Objetivos y desarrollo:</p> <p>Este tema servirá como introducción al análisis estructural. Se presentarán las consideraciones básicas para la idealización y el análisis de una estructura, se identificarán los principales tipos de estructuras y sus elementos y, por último, se describirán los diferentes tipos de cargas a las que puede estar sometida una estructura.</p> <p>Índice del tema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Análisis y diseño estructural 1.2 Clasificación de estructuras 1.3 Tipos de cargas sobre estructuras 1.4 Idealización de estructuras 1.5 Comportamiento estructural: distribución de cargas 1.6 Principios básicos del análisis estructural

<p>Tema 2. Construcciones Industriales: Tipología y elementos constructivos</p>	<p>Objetivos y desarrollo: Se introducirá el concepto de urbanismo industrial y se identificarán los diferentes tipos de estructuras utilizados en las construcciones industriales, así como sus elementos más importantes. Asimismo, se introducirá al alumno en los sistemas y procesos constructivos empleados en los edificios industriales.</p> <p>Índice del tema 2.1 Generalidades sobre arquitectura y urbanismo industrial 2.2 Tipos de estructuras en los edificios industriales 2.3 Elementos constructivos: Cimentaciones 2.4 Elementos constructivos: Vigas, pilares y forjados 2.5 Elementos constructivos: Cerramientos y cubiertas</p>
<p>Tema 3. Marco normativo en el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales</p>	<p>Objetivos y desarrollo: Se presentará la normativa actualmente en vigor para el diseño de construcciones industriales y el cálculo de sus estructuras. Se introducirán los criterios de seguridad estructural que rigen el cálculo de estructuras en España y en la Unión Europea. Se estudiará el procedimiento para la determinación de las cargas de una estructura a partir de las diferentes acciones que recoge la normativa. Además, se abordarán diferentes aspectos a tener en cuenta en el diseño y la construcción de edificios industriales: evaluación y prevención de riesgos en la construcción, seguridad de utilización y accesibilidad, ahorro energético y uso de energías renovables, salubridad, protección frente al ruido, etc.</p> <p>Índice del tema 3.1 Marco reglamentario de las construcciones industriales 3.2 El Código Técnico de la Edificación (CTE) 3.3 Acciones en la edificación según el CTE 3.4 La seguridad estructural según el CTE: verificación de Estados Límite 3.5 Mayoración y combinación de cargas 3.6 Aspectos sociales, ambientales, de seguridad y salud en las construcciones industriales</p>
<p>Tema 4. Introducción al diseño de estructuras metálicas</p>	<p>Objetivos y desarrollo: Se explicarán los fundamentos del diseño y el cálculo de estructuras metálicas. Se presentarán las principales características de las estructuras de acero usadas en las construcciones industriales. Se hará una introducción al dimensionamiento y comprobación de los principales elementos de las estructuras de acero.</p> <p>Índice del tema 4.1 Generalidades sobre las estructuras metálicas 4.2 El acero como material estructural: clases y características principales 4.3 Perfiles normalizados de acero 4.4 Introducción al cálculo de elementos de acero sometidos a tracción, compresión y flexión</p>
<p>Tema 5. Introducción al diseño de estructuras de hormigón</p>	<p>Objetivos y desarrollo: Se describirán las principales características y el comportamiento de las estructuras de hormigón empleadas en las construcciones industriales. Se estudiarán las propiedades y aplicaciones del hormigón como material de construcción (hormigón en masa, armado y pretensado). Se introducirán los criterios de selección e identificación del hormigón como material estructural.</p> <p>Índice del tema 5.1 Generalidades sobre las estructuras de hormigón 5.2 Tipos de hormigón empleados en edificación 5.3 Hormigón armado: componentes y comportamiento estructural 5.4 Selección e identificación de hormigones</p>

Tema 6. Análisis de estructuras reticulares de nudos articulados	<p>Objetivos y desarrollo: Se definirán las características principales de las estructuras de barras con nudos articulados y se identificarán sus principales tipos. Se estudiarán diferentes métodos analíticos para determinar los esfuerzos y deformaciones en estructuras isostáticas e hiperestáticas. Los resultados obtenidos con en este tipo de análisis se relacionarán con los principios de diseño y dimensionado de estructuras metálicas vistos en el tema 4.</p>
	<p>Índice del tema 6.1 Generalidades sobre las estructuras de nudos articulados 6.2 Análisis de estructuras isostáticas: método de los nudos 6.3 Análisis de estructuras isostáticas: método de las secciones 6.4 Análisis de estructuras isostáticas: determinación de desplazamientos 6.5 Análisis de estructuras hiperestáticas 6.6 Análisis de armazones y vigas articuladas</p>
Tema 7. Análisis de estructuras reticulares de nudos rígidos	<p>Objetivos y desarrollo: Se analizará el comportamiento de las estructuras de barras con nudos rígidos. Se presentarán los fundamentos del método de Cross de distribución de momentos como herramienta de análisis de este tipo de estructuras. Se aplicará dicho método para determinar los esfuerzos internos en vigas hiperestáticas y pórticos. Los resultados obtenidos con en este tipo de análisis se relacionarán con los principios de diseño y dimensionado de estructuras metálicas y de hormigón vistos en los temas 4 y 5, respectivamente.</p>
	<p>Índice del tema 7.1 Generalidades sobre las estructuras de nudos rígidos 7.2 Fundamentos del método de Cross 7.3 Análisis de vigas hiperestáticas mediante el método de Cross 7.4 Análisis de pórticos mediante el método de Cross</p>
Tema 8. Cables y Arcos	<p>Objetivos y desarrollo: Se estudiarán los aspectos básicos relacionados con el análisis de cables y arcos como elementos estructurales. Se analizarán los cables sometidos a cargas concentradas y a cargas distribuidas uniformemente. Como caso básico del análisis de arcos, se estudiará el arco triarticulado.</p>
	<p>Índice del tema 8.1 Características generales de los cables 8.2 Análisis de cables sometidos a cargas concentradas 8.3 Análisis de cables sometidos a cargas uniformemente distribuidas 8.4 Características generales de los arcos 8.5 Análisis de arcos triarticulados</p>
Tema 9. Construcciones en el ámbito de la Armada	<p>Objetivos y desarrollo: Se tratarán algunos de los aspectos más relevantes de las construcciones en el ámbito de las Fuerzas Armadas, y en particular de la Armada Española. Se analizarán diferentes casos de edificios presentes en unidades y bases militares desde el punto de vista constructivo y estructural. Se pretende que este tema sirva para repasar y aplicar algunos de los contenidos más relevantes de la materia a través de su contextualización en un entorno más familiar, y si cabe más motivante, para el alumnado.</p>
	<p>Índice del tema 9.1 Ejemplos de construcciones en entornos militares 9.2 Gestión de proyectos de edificación en la Armada</p>
Práctica 1. Identificación e idealización de estructuras	<p>Objetivos y desarrollo: Con esta práctica, se pretende complementar los contenidos de los dos primeros temas de la asignatura, así como repasar conocimientos básicos de estabilidad estructural, previamente adquiridos en asignaturas anteriores. Se propondrán diferentes ejemplos de estructuras reales para que el alumno realice su idealización, establezca los tipos de cargas a las que van a estar sometidas y analice su estabilidad. Además, esta práctica se complementará con una visita a varios edificios de la ENM en la que los alumnos podrán identificar diferentes tipos y elementos estructurales estudiados durante el curso.</p>

Práctica 2. Cálculo de acciones en edificios industriales	Objetivos y desarrollo: Con esta práctica se pretende introducir al alumno en el manejo de la normativa vigente aplicable al cálculo de estructuras, en particular al cálculo de acciones en la edificación según el CTE. Para ello, se plantea un ejercicio en el que se deben calcular las acciones a las que se verán sometidos diferentes elementos estructurales de una nave industrial. Esta práctica está relacionada con los tres primeros temas de la asignatura.
Práctica 3. Dimensionado de elementos estructurales de acero	Objetivos y desarrollo: Con esta práctica se pretende que el alumno complemente y amplíe sus conocimientos sobre cálculo y combinación de acciones, aplicándolos al dimensionado de diferentes elementos de estructuras de acero. Para ello, el alumno resolverá un caso práctico planteado por el profesor. Esta práctica se relaciona con los temas 2, 3 y 4 de teoría.
Práctica 4. Introducción a las estructuras reticulares de nudos articulados y de nudos rígidos	Objetivos y desarrollo: Con esta práctica, se pretende introducir al alumno en el estudio de las estructuras de barras con nudos articulados y con nudos rígidos que será abordado, respectivamente, en los temas 6 y 7 de la asignatura. Se realizarán diferentes montajes demostrativos de modelos de estructuras de barras de nudos articulados y de nudos rígidos, de tal forma que los alumnos puedan visualizar y comprender el comportamiento de estas tipologías estructurales ante diferentes cargas externas.
Práctica 5. Análisis de deformaciones en celosías planas	Objetivos y desarrollo: En esta práctica se realizarán mediciones de deformaciones en una estructura reticular de nudos articulados bajo diferentes condiciones de carga. Asimismo, se llevará a cabo una aproximación teórica a los resultados medidos experimentalmente. El objetivo principal es reforzar los conocimientos adquiridos en el tema 6 de la asignatura.
Práctica 6. Introducción al uso de software profesional de cálculo de estructuras	Objetivos y desarrollo: En esta sesión práctica se introducirá al alumno en el manejo de programas profesionales de cálculo de estructuras con un doble objetivo: i) favorecer la consolidación de los conocimientos básicos sobre diseño y cálculo de estructuras adquiridos durante todo el curso; ii) mostrar las posibilidades que ofrece un software profesional de cálculo de estructuras. Se hará una breve presentación del software disponible en el centro (Autodesk Robot Structural Analysis) y se llevará a cabo el dimensionado de diferentes elementos estructurales y estructuras sencillas.
Práctica 7. Aspectos sociales, ambientales, de seguridad y salud en el diseño y la construcción de edificios industriales	Objetivos y desarrollo: Los alumnos, trabajando en grupos de tres a cinco personas, deberán presentar y defender un trabajo sobre diferentes aspectos sociales, ambientales, de seguridad y salud que según el Código Técnico de la Edificación y otra normativa de referencia se deben tener en cuenta en el diseño y la construcción de edificios industriales. Estos trabajos serán planteados por el profesorado de la materia durante la impartición del tema 3 de teoría. El resultado de esta práctica será evaluado dentro del ítem Trabajo Grupal (TG), conforme a lo establecido en el apartado de Evaluación de esta guía.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Seminario	7	0	7
Resolución de problemas	28	16	44
Trabajo tutelado	0	8	8

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

Metodologías

Descripción

Lección magistral	<p>La metodología de las clases teóricas se aproximará a una sesión magistral participativa. En estas sesiones, se explicarán los fundamentos de cada tema y se expondrán ejemplos aclaratorios. Asimismo, se guiará al alumno para que estudie los contenidos del tema de forma autónoma. Como método expositivo, se utilizarán preferentemente la pantalla digital disponible en el aula. En la medida de lo posible, se proporcionará copia de las transparencias 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> <p>Además, en el aula se fomentará el aprendizaje colaborativo mediante la realización de actividades en grupo. Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las competencias personales compartiendo problemas y soluciones. Con una dedicación que variará a lo largo del curso y en función de las necesidades puntuales de la asignatura, se dedicará parte de las clases de aula a la resolución de problemas sencillos por equipos (aprendizaje basado en problemas).</p>
Prácticas de laboratorio	<p>La docencia práctica tendrá como fin aplicar, ampliar y afianzar los conceptos estudiados en las clases teóricas. Con la idea de fomentar la creatividad y las capacidades técnicas del alumno, se plantean una serie de sesiones que incluyen, por un lado, la realización de prácticas de laboratorio, y por otro, el estudio de casos y la resolución de problemas y/o ejercicios. En estas sesiones se tratará el análisis experimental de deformaciones en estructuras, la resolución de ejercicios de análisis estructural por métodos clásicos y con software informático, el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el diseño de edificios industriales.</p> <p>Estas clases comenzarán con una presentación de la práctica por parte del profesor, y si fuese preciso, con una explicación de nuevos conceptos teóricos que sean necesarios para su realización. Posteriormente, serán los alumnos quienes, trabajando en grupos reducidos, y bajo la supervisión del profesor, realicen la práctica en cuestión. Al final de cada práctica, cada grupo de alumnos deberá entregar una memoria resumen con los resultados obtenidos.</p>
Seminario	<p>Clases destinadas a la resolución de problemas y/o ejercicios y al estudio de casos, que los alumnos deberán llevar a cabo individualmente o en grupo. El hecho de que el número de alumnos en estas clases sea reducido (en torno a 10), permite una mayor cercanía entre profesor y alumno, de tal forma que se facilita la comprensión e interiorización de los conceptos fundamentales de la asignatura.</p>
Resolución de problemas	<p>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. Realización de exámenes. Tareas de evaluación y horas de refuerzo.</p>
Trabajo tutelado	<p>Los alumnos, trabajando en grupos de tres a cinco personas, deberán presentar y defender un trabajo sobre diferentes aspectos sociales, ambientales, de seguridad y salud que según el Código Técnico de la Edificación y otra normativa de referencia se deben tener en cuenta en el diseño y la construcción de edificios industriales. Estos trabajos serán planteados por el profesorado de la materia durante la impartición del tema 3 de teoría y serán presentados en las horas destinadas a la 7ª práctica de laboratorio</p>

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	<p>En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica y de tutoría personalizada. El alumno tendrá a su disposición horas de tutoría académica 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. Además, 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 (tutorías personalizadas). 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. El profesorado de esta asignatura estará disponible para tutorías en el horario publicado en la web del centro, siempre y cuando el alumno confirme previamente por correo electrónico su interés en asistir a las mismas. No obstante, el alumno podrá concertar una tutoría con el profesor en cualquier momento fuera de ese horario. Además, el profesorado podrá responder a las dudas de los alumnos por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros en plataformas de teledocencia, etc.).</p>

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Lección magistral	Pruebas escritas: cuestiones teóricas y problemas Las pruebas escrita tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos de la asignatura. Se realizarán dos pruebas parciales y un examen final. Cada prueba parcial contribuirá con un 15% de peso en la calificación final del alumno. El examen final, que cubrirá toda la materia impartida, tendrá un peso del 40% en la calificación final. Las pruebas escritas 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. Todas las pruebas serán evaluadas sobre un total de 10 puntos.	70	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10
Prácticas de laboratorio	El alumno deberá presentar una memoria de prácticas por cada práctica de laboratorio realizada (en el caso de que la práctica se realice en grupo, solamente se entregará una práctica por grupo). Cada memoria será evaluada sobre 10 puntos. La calificación final de prácticas será el valor medio de las notas obtenidas en cada práctica entregada.	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17
Seminario	A lo largo del curso (en particular en las horas de seminario), se propondrá al alumno la resolución de diferentes ejercicios, que podrán realizarse en grupo o individualmente. Estos ejercicios serán evaluados sobre 10 puntos. La nota de este ítem será el valor medio de las calificaciones obtenidas en cada ejercicio entregado.	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17
Trabajo tutelado	Trabajo grupal que se debe acompañar con una memoria y una exposición oral. El trabajo será valorado sobre un máximo de 10 puntos.	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23	D2 D5 D8 D9 D10 D17

Otros comentarios sobre la Evaluación

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, que se agruparán de la siguiente forma: Prueba Final (PF), Controles Teórico-Prácticos (CT), Memorias de Prácticas (MP), Ejercicios Evaluables (EE), y Trabajo Grupal (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 controles de evaluación de conocimientos teórico-prácticos (CT) a lo largo del curso. 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 podrá 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 los aspectos sociales, ambientales, de seguridad y salud en el diseño y construcción de edificios industriales (ver práctica 7), que será evaluado en el ítem TG. 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 ponderada a todas las partes evaluadas; es decir, se calculará del siguiente modo:

$$NEC = 0.4 \cdot PF + 0.15 \cdot CT1 + 0.15 \cdot CT2 + 0.1 \cdot MP + 0.1 \cdot EE + 0.1 \cdot TG$$

El alumno aprobará la asignatura por evaluación continua cuando se cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:

1. Haber realizado todas las tareas evaluables (salvo casos debidamente justificados)
2. Tener una calificación de al menos 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua (PF)
3. Tener un valor de NEC mayor o igual a 5 puntos (sobre 10)

En caso de incumplir alguno de los dos primeros requisitos, la nota final de evaluación continua será igual al valor mínimo entre NEC y 4 puntos.

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 nota de al menos 5 sobre 10.

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 cualificación 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, R.C, **Análisis estructural**, 8ª ed., Pearson Educación, 2012

McCormac, J.C, **Análisis de estructuras. Métodos clásico y matricial**, 4ª ed., Ed. Marcombo, 2011

Martín, A., Suarez, F., Del Coz, J.J, **Tipología Estructural en Arquitectura Industrial**, 1ª ed., Ed. Bellisco, 2005

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la edificación**, www.codigotecnico.org, 2006

Bibliografía Complementaria

Leet, K.M, Uang, C.M, Gilbert, A.M, **Fundamentals of structural analysis**, 4ª ed., McGraw Hill, 2011

Argüelles Álvarez, R, **Cálculo de estructuras. Vol 1 y 2**, 1ª ed., Ed. Bellisco, 1981

Beer, F.P, Johnston, E.R, Mazurek, D.F., **Mecánica vectorial para ingenieros: Estática**, 10ª ed., McGraw Hill, 2013

Serrano López, M.A., Castrillo Cabello, M.A., López Aenlle, M., **Estructuras. Formulario-Prontuario: volúmenes 1 y 2**, 2ª ed., Ed. Bellisco, 2009

Fiol Femenía, F, **Acciones en la Edificación: Exposición y Ejemplos según SE y SE-AE del CTE**, 1ª ed., Autor Editor, 2008

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, **Código Estructural**,

Fiol Femenía, F, Fiol Oliván, F, **Manual de Cimentaciones**, 1ª ed., Editorial Monte Carmelo, 2009

Jiménez Montoya, P, García Meseguer, A, Morán Cabré, F, Arroyo Portero, J.C, **Hormigón Armado**, 15ª ed., Gustavo Gili, 2010

Argüelles Álvarez, R. y otros, **Estructuras de acero. Tomo 1: fundamentos y cálculo según CTE, EAE y EC3**, 3ª ed., Ed. Bellisco, 2013

Montalvá Subirats, J.M, Hospitaler Pérez, A, Saura Arnau, H, **Proyecto Estructural de Edificio Industrial: diseño y cálculo de estructura metálica**, 2ª ed., Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de P, 2014

Montalvá Subirats, J.M, Saura Arnau, H., **Construcción y arquitectura industrial: Colección de problemas resueltos**, 2ª ed., Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de P, 2014

Urbán Brotóns, P., **Construcción de estructuras metálicas**, 5ª ed., Ed. Club Universitario, 2015

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales/P52G381V01303

Otros comentarios

Para un correcto seguimiento de esta asignatura, el alumno debe tener sólidos conocimientos de cálculo vectorial y dominar el concepto de equilibrio estático. Además, debe tener destreza para el análisis de tensiones y deformaciones en estructuras elementales. Asimismo, debe estar familiarizado con las propiedades mecánicas de materiales estructurales como el acero. Es, por tanto, muy recomendable que el alumno haya cursado y superado las siguientes asignaturas del plan de estudios: Física I, Ciencia y Tecnología de Materiales, Ingeniería de Materiales, Resistencia de Materiales y Elasticidad y Ampliación de Resistencia de Materiales.

Los conocimientos adquiridos en la parte de cálculo estructural de esta asignatura pueden resultar de utilidad al alumno en el seguimiento de asignaturas como Diseño de Máquinas (segundo cuatrimestre del cuarto curso) o Teoría del Buque y Construcción Naval (primer cuatrimestre del quinto curso). Asimismo, los conocimientos adquiridos en la parte de construcción serán complementados por la asignatura de Fundamentos de Topografía, que solamente se imparte a los alumnos de Infantería de Marina.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de máquinas				
Asignatura	Diseño de máquinas			
Código	P52G381V01405			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Nieto, Xavier			
Profesorado	Casqueiro Placer, Carlos Núñez Nieto, Xavier			
Correo-e	xnieto@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura permitirá al alumno aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas y conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas y su aplicación en la Ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos, sobre los conceptos más importantes relacionados con el Diseño de Máquinas. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis para Diseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante la utilización eficaz de software de simulación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	Descripción
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.
B9	Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.
B10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B11	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
C13	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
C20	Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.
D2	Resolución de problemas.
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		
Aplicar los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos al Diseño de Máquinas.	B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D9 D10 D17
Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas.	B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D9 D10 D17
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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: Adecuado.		C13 C20	

Resultado de aprendizaje ENAEE: 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: adecuado.	B4	C20	D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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: adecuado.	B4 B5	C20	D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería. Nivel: adecuado.	B4 B5	C20	D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 4.1 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. Nivel: básico.	B6 B11		
Resultado de aprendizaje ENAEE: 4.2 Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad. Nivel: básico.	B6 B11		
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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: adecuado.		C13 C20	D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad. Nivel: adecuado.	B4 B5		D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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: adecuado.			D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad. Nivel: adecuado.	B6 B9 B11		D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 6.2 Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones. Nivel: básico.	B9		

Contenidos

Tema	
Tema 1. Predicción de falla por carga estática. (T1)	Resistencia estática. Concentración del esfuerzo. Teorías de falla. Selección de criterios de falla. Introducción a la Fatiga. Esfuerzos cíclicos. Resistencia a la fatiga y límite de fatiga. Factores de modificación del límite de fatiga. Esfuerzos variables y fluctuantes: daño por fatiga acumulada.
Tema 2. Vibraciones en diseño de máquinas. (T2)	Frecuencia natural y vibraciones forzadas en sistemas de 1GL. Frecuencias naturales y modos de vibración en sistema de más de 1GL. Frecuencias naturales y modos de vibración en sistemas continuos.
Tema 3. El uso del MEF en el diseño mecánico. (T3)	Mallado. Aplicación de condiciones de contorno.
Tema 4. Ingeniería inversa y prototipado. (T4)	Adquisición y tratamiento de geometría. Prototipado e impresión 3d.
Tema 5. Ejes y árboles. (T5)	Diseño de árboles según tensiones. Velocidades críticas de árboles.
Tema 6. Rodamientos y cojinetes. (T6)	Comparación entre cojinetes y rodamientos. Tipos de rodamientos. Diseño de rodamientos. Selección de rodamientos por catálogo. Tipos de cojinetes. Teoría de la lubricación hidrodinámica. Diseño de cojinete hidrodinámico.
Tema 7. Engranajes. (T7)	Condición de engrane. Tipos de engranajes. Parámetros geométricos. Interferencia. Análisis de fuerzas. Diseño y dimensionamiento de engranajes. Trenes de engranajes.
Tema 8. Embragues y frenos. (T8)	Frenos de cinta, de tambor y de disco. Embragues cónicos y de disco. Par transmisible. Energía disipada.
Tema 9. Uniones roscadas y tornillos de potencia. (T9)	Morfología de las uniones roscadas. Normas. Dimensionamiento. Tornillo de potencia.
Tema 10. Sistemas flexibles de transmisión de potencia. (T10)	Correas y cadenas de transmisión. Cálculo y dimensionamiento.
Tema 11. Resortes (T11)	Cálculo y dimensionamiento de resortes.
Tema 12. Acoplamientos (T12)	Diseño de acoplamientos. Cálculo y dimensionamiento.

Prácticas 1, 2 y 3. Análisis estático mediante FEM con software CAE. (PL1, PL2 y PL3)	Mallado de la/s geometría/s, aplicación de materiales, restricciones y cargas. Análisis de resultados.
Práctica 4. Análisis de vibraciones mediante FEM con software CAE. (PL4)	Mallado de la/s geometría/s, aplicación de materiales, restricciones y cargas. Análisis de resultados.
Práctica 5, y 6. Adquisición de geometrías y su tratamiento. (PL5 y PL6)	Empleo de escáner tridimensional para la adquisición de geometrías. Tratamiento de las nubes de puntos. Diseño a partir de mallas. Análisis y rediseño de elementos mecánicos.
Práctica 7. Presentación y discusión del trabajo realizado.	Presentación de cada trabajo por parte de sus autores ante el resto de alumnos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	7	7	14
Prácticas con apoyo de las TIC	14	7	21
Resolución de problemas de forma autónoma	11	14	25
Seminario	15	10	25
Lección magistral	28	37	65

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas con apoyo de las TIC	Realización de tareas prácticas en aula informática.
Resolución de problemas de forma autónoma	Empleados en las pruebas de evaluación con objeto de verificar las capacidades adquiridas por el alumno.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que suspendieron la materia en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor.
Lección magistral	Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumno recibe atención personalizada durante la realización de las prácticas. El profesor de la asignatura atenderá 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.
Seminario	Tutorías grupales con el profesor de la materia. El profesor de la materia atenderá 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
Prácticas con apoyo de las TIC	Se valorará las memorias de las prácticas de laboratorio (10%) y los trabajos realizados empleando los mismos medios y metodologías (20%).	30	B4 C13 D2 B5 C20 D9 B9
Resolución de problemas de forma autónoma	Se realizarán dos Controles teórico-prácticos de evaluación continua (15% cada uno). Su valoración se realizará sobre 10 puntos cada uno. La Prueba Final (PF) de evaluación continua (con un peso del 40%) 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.	70	B4 C13 D2 B5 C20 D9 B6 D10 B9 B11

Otros comentarios sobre la Evaluación

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:

- La nota final de evaluación continua (NEC) es menor de 5.
- La no realización o entrega de la memoria de prácticas, salvo que sea eximido por causa justificada, o la no superación del mínimo de 4 puntos en las mismas.
- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.

La nota de evaluación continua en caso de no cumplir alguno de los tres últimos requisitos será obtenida mediante la expresión: $NECS = \min(4, NEC)$.

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

Budinas, Richard, **Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley**, 9ª, McGraw Hill,

Norton, Robert L, **Diseño de Máquinas**, 4ª, Editorial Pearson,

Bibliografía Complementaria

Budinas, Richard, **Shigley's Mechanical Engineering Design**, 9ª, McGraw Hill,

Norton, Robert L, **Machine Design**, 5ª, Editorial Pearson,

Juvinall, Robert C, **Diseño de Elementos de Máquinas**, 2ª, Wiley,

Juvinall, Robert C, **Fundamentals of Machine Component Design**, 5ª, Wiley,

Mott, Robert, **Diseño de elementos de máquinas**, 4ª, Editorial Pearson,

Mott, Robert, **Machine Elements in Mechanical Design**, 5ª, Editorial Pearson,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Inglés II**

Asignatura	Inglés II			
Código	P52G381V01406			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	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 básicas de la lengua inglesa (comprensión auditiva, expresión oral, comprensión lectora, expresión escrita) a nivel B2 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		
EXPRESIÓN ORAL EN GENERAL	B10	C34	D4
Realizar descripciones, presentaciones claras y sistemáticamente desarrolladas, resaltando adecuadamente los aspectos significativos y los detalles relevantes que sirvan de apoyo.			D5 D7 D8
MONÓLOGO SOSTENIDO: DESCRIPCIÓN DE EXPERIENCIAS			D9
Realizar descripciones claras y detalladas sobre una amplia gama de temas relacionados con su especialidad.			D15 D17 D18
MONÓLOGO SOSTENIDO: ARGUMENTACIÓN			
Desarrollar argumentos sistemáticamente, dando un énfasis apropiado a los aspectos importantes y apoyándose en detalles adecuados.			
HABLAR EN PÚBLICO			
Realizar con claridad presentaciones preparadas previamente, razonando a favor o en contra de un punto de vista concreto, y mostrando las ventajas y desventajas de varias opciones. Responder a una serie de preguntas complementarias con un grado de fluidez y espontaneidad que no se supone ninguna tensión para sí mismo ni para el público.			
INTERACCIÓN ORAL EN GENERAL			
Hablar con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales, académicos, profesionales o de ocio, marcando con claridad la relación entre las ideas. Comunicarse espontáneamente y poseer un buen control gramatical sin dar muchas muestras de tener que restringir lo que dice y adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.			

EXPRESIÓN ESCRITA EN GENERAL	B10	C34	D4
Escribir textos claros y detallados sobre una variedad de temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.			D5 D7 D8 D9
INFORMES Y REDACCIONES			D15
Escribir redacciones e informes que desarrollan sistemáticamente un argumento, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.			D17 D18
COMPRENSIÓN AUDITIVA EN GENERAL	B10	C34	D4
Comprender cualquier tipo de habla, tanto conversaciones cara a cara como discursos retransmitidos, sobre temas, habituales o no, de la vida personal, social, académica o profesional. Sólo inciden en su capacidad de comprensión el ruido excesivo de fondo, una estructuración inadecuada del discurso o un uso idiomático de la lengua.			D5 D7 D8 D9 D15
COMPRENDER CONVERSACIONES ENTRE HABLANTES NATIVOS			D17
Poder seguir conversaciones animadas entre hablantes nativos.			D18
ESCUCHAR CONFERENCIAS Y PRESENTACIONES			
Comprender las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras formas de presentación académica y profesional lingüísticamente complejas.			
ESCUCHAR AVISOS E INSTRUCCIONES			
Comprender declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos, en lengua estándar y con un ritmo normal.			
ESCUCHAR RETRANSMISIONES Y MATERIAL GRABADO			
Comprender grabaciones en lengua estándar con las que puede encontrarse en la vida social, profesional o académica, e identifica los puntos de vista y las actitudes del hablante, así como el contenido de la información.			
COMPRENSIÓN DE LECTURA EN GENERAL	B10	C34	D4
Leer con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.			D5 D7 D8 D9
LEER PARA ORIENTARSE			D15
Buscar con rapidez en textos extensos y complejos para localizar detalles relevantes.			D17 D18
LEER INSTRUCCIONES			
Comprender instrucciones extensas y complejas que estén dentro de su especialidad, incluyendo detalles sobre condiciones y advertencias siempre que pueda volver a leer las secciones difíciles.			

Contenidos

Tema	
6.1. Night night	-Conocimientos gramaticales: used to, be used to, get used to -Conocimientos léxicos: El sueño -Conocimientos fonológicos: Acentuación frasal y encadenamiento fonético
6.2. Music to my ears	-Conocimientos gramaticales: Patrones verbales. -Conocimientos léxicos: La música -Conocimientos estilísticos: Préstamos lingüísticos
7.1. Let's not argue!	-Conocimientos gramaticales: Verbos modales -Conocimientos léxicos: Verbos que causan confusión -Conocimientos fonológicos: Pronunciación del verbo auxiliar have
7. 2. It's all an act	-Conocimientos gramaticales: Verbos sensoriales -Conocimientos léxicos: El cuerpo humano -Conocimientos fonológicos: letras silenciosas
8.1. Cutting crime	-Conocimientos gramaticales: Voz pasiva -Conocimientos léxicos: Acciones delictivas -Conocimientos fonológicos: Pronunciación:
8.2. Fake news	-Conocimientos gramaticales: Estilo indirecto -Conocimientos léxicos: Los medios de comunicación -Conocimientos fonológicos: Acentuación
9.1. Good business	-Conocimientos gramaticales: Cláusulas subordinadas -Conocimientos léxicos: Publicidad -Conocimientos fonológicos: Acentuación variable
9.2. Supercities	-Conocimientos gramaticales: Sustantivos contables e incontables -Conocimientos léxicos: Formación de palabras: afijación -Conocimientos fonológicos: Acentuación de palabras derivadas

10.1. Science fact, science-fiction	-Conocimientos gramaticales: Adjetivos y pronombres indefinidos -Conocimientos léxicos: La ciencia -Conocimientos fonológicos: Acentuación en familias de palabras
10.2. Free speech	-Conocimientos gramaticales: Artículos -Conocimientos léxicos: Expresiones hechas -Conocimientos fonológicos: Acentuación frasal

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	La aproximación comunicativa está basada en la idea que la lengua que aprende exitosamente viene a través de mezcla de métodos didácticos diferentes. Lecciones de teoría constarán de comprobar el alumnado de conocimiento teórico tiene y, consiguientemente, enseñando los contenidos diseñados para completar los estudiantes de conocimiento haber anteriormente adquirió.
Prácticas de laboratorio	Lecciones de teoría serán completadas con las sesiones prácticas en qué actividades diferentes serán hechas para desarrollar alumnado' competencia en las cuatro habilidades lingüísticas y, por tanto, lograr el encima mencionó objetivos.
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 coordinadora 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, videoconferencia, 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, videoconferencia, 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, videoconferencia, 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, videoconferencia, 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, videoconferencia, 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, videoconferencia, 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%) 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%) 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, 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 ó 4), se examina de la misma materia de carácter obligatorio en el Grado de Ingeniería Mecánica del CUD-ENM, Inglés II. 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.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería de fabricación y calidad dimensional**

Asignatura	Ingeniería de fabricación y calidad dimensional			
Código	P52G381V01407			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Carrasco Pena, Pedro Jesús			
Profesorado	Carrasco Pena, Pedro Jesús Regueiro Pereira, Araceli Suárez García, Andrés			
Correo-e	pedrocarrasco@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	La asignatura Ingeniería de Fabricación y Calidad Dimensional tiene como objetivo fundamental complementar los conocimientos adquiridos en la asignatura Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación sobre procesos de fabricación. Continúa desarrollando los conocimientos, habilidades y capacidades descritos en la materia para clasificar y seleccionar los distintos procesos de fabricación que mejor se adecúan a cada sector productivo. El alumno adquirirá capacidades para identificar y planificar las diferentes etapas del proceso productivo a partir de las especificaciones de diseño de producto, seleccionando las distintas fases, máquinas, equipos, utillajes, herramientas y técnicas de verificación más convenientes. Además, se afianzarán los conocimientos del alumno en el desarrollo de programas de control numérico sencillos y en lo que respecta a técnicas de diseño y fabricación asistidas por computador en la fabricación de componentes dentro de los entornos industriales.			

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.
B8	Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
C26	Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.
D2	Resolución de problemas.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	B3 B8		D2 D8 D9 D10 D17 D20
Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	B3 B8		D2 D8 D9 D10 D20
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D20

Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD-CAM	B3	C26	D8 D9 D10
Aplicación de tecnologías CAQ	B3	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN RA1.2.- Conocimiento y comprensión de las disciplinas de la 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 de este sub-resultado: Avanzado (3).	B3	C26	
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA RA2.1.- 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 de este sub-resultado: Adecuado (2).		C26	D2 D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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 de seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados. Nivel de desarrollo de este sub-resultado: Adecuado (2).	B8	C26	D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA RA3.2.- Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería. Nivel de desarrollo de este sub-resultado: Avanzado (3).		C26	D9
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 de este sub-resultado: Adecuado (2).			D8 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. Nivel de desarrollo de este sub-resultado: Básico (1).			D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA RA8.1.- Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad al largo de su vida profesional de forma independiente. Nivel de desarrollo de este sub-resultado: Básico (1).			D8

Contenidos

Tema	
BLOQUE I: FABRICACIÓN	- Sistema productivo - Revoluciones industriales
1. Introducción a la producción industrial.	- Ingeniería concurrente - Lean manufacturing - Lean Six Sigma
2. Análisis, simulación y optimización de procesos	- Conformado de materiales por arranque, deformación y moldeo - Sistemas CAD, CAE, CAM - Fabricación aditiva - Software Slicer
3. Implantación de procesos de fabricación	- Sistemas transfer - Líneas y sistemas de producción - Sistemas y células de fabricación flexible - Fabricación integrada
4. Planificación de sistemas de fabricación	- Análisis del plano del diseño - Selección de los procesos y determinación de la secuencia de fabricación - Definición de hoja de proceso - Gestión tecnológica de la fabricación
BLOQUE II: CALIDAD	- Modelo de Kano - Análisis de árbol de fallos
5. Calidad en el diseño	- Análisis modal de fallos y efectos - Diseño de experimentos
6. Calidad en la fabricación	- Diagrama de Ishikawa - Diagrama de Pareto - Control estadístico del proceso - Gráficas de control por variables - Gráficas de control por atributos - Capacidad de máquina y del proceso

7. Inspección y metrología	<ul style="list-style-type: none"> - Incertidumbre en la medida - Errores y cadenas de medida - Trazabilidad y diseminación - Calibración - Plan de calibración - El ámbito de la metrología dimensional - La organización metrológica - Técnicas y sistemas metrológicos
8. Calidad de las medidas en la industria	<ul style="list-style-type: none"> - Precisión en la industria - Metrología legal e industrial - Evaluación de la calidad de las medidas - Herramientas y técnicas para evaluar la calidad dimensional y sus costes. - Modelización y medición de calidad superficial. - Sistemas, máquinas, equipos de inspección y verificación en fabricación mecánica.
PRÁCTICAS:	Se realizarán casos prácticos de análisis de sistemas productivos a través de gráficas de control por variables, gráficas de control por atributos y del estudio de capacidades de máquinas y procesos.
Prácticas 1 y 2: Control estadístico de proceso	Se estudiarán herramientas y técnicas para evaluar la calidad dimensional y sus costes. Además se dará a conocer la importancia y los principios de la mejora continua a través del análisis de casos reales. Todo ello permitirá capacitar a los estudiantes para el mantenimiento y la mejora de la estabilidad básica en las organizaciones.
Prácticas 3, 4 y 5: Calidad en la industria	
Prácticas 6 y 7: Fabricación asistida por ordenador	Estas prácticas consisten en el diseño asistido por ordenador de un Equipo de Protección Individual (EPI) con arreglo al Real Decreto 773/1997 (Directiva 89/656/CEE) relativo al uso de los EPI y al Reglamento (UE) 2016/425 relativo a su comercialización. El EPI diseñado se imprimirá en 3D, debiendo el alumnado seleccionar el material, las características de fabricación, así como llevar a cabo el prototipado rápido de dichas piezas. Con estas prácticas se persigue aplicar los conocimientos teóricos para el mecanizado de piezas empleando el software Autodesk Inventor.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	34	62
Prácticas con apoyo de las TIC	14	0	14
Trabajo tutelado	0	14	14
Seminario	7	5	12
Seminario	15	8	23
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	13	13
Examen de preguntas de desarrollo	9	0	9
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	1	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la materia. Se utilizarán de forma combinada presentaciones y la pizarra. En la medida de lo posible, se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando 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 con apoyo de las TIC	De cara a contribuir a la adquisición de las competencias genéricas, se plantea la evaluación de sesiones de prácticas bien con la elaboración de informes individuales o bien con informes por grupo. Cuando la elaboración de la memoria sea colectiva y con la finalidad de asegurar que la interdependencia sea positiva, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos de la sesión práctica.
Trabajo tutelado	El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos grupos en los que se divide el alumnado. Las prácticas están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula y facilitar la asimilación de los conceptos de cara a su aplicación en el diseño de estructuras y elementos de máquinas.

Seminario	Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno mediante la resolución de problemas y ejercicios, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que no superaron la asignatura en la primera convocatoria, previo al examen de la segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	En los seminarios se realizan resoluciones de problemas y casos de estudio relacionados con las lecciones magistrales. 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.
Trabajo tutelado	Durante las prácticas de la asignatura se realizan diferentes trabajos tutelados en grupos de alumnos. El profesor de la asignatura atenderá dudas relacionadas con estos trabajos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas de desarrollo	PI. Se realizarán dos pruebas intermedias obligatorias (PI1 y PI2) durante el curso. PI1 para los temas teóricos T1-T4 y PI2 para los temas teóricos T5-T7. Cada prueba tiene un peso de un 15% sobre la calificación final.	30	B3 B8	C26	D2 D9 D10 D20
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	MP Entrega de memorias para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas y trabajos tutelados P1-P7	20	B3	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20
Examen de preguntas de desarrollo	PF Prueba escrita final para evaluar los conocimientos globales de la asignatura (fecha oficial de evaluación del centro, a la finalización del cuatrimestre).	40	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D20
Resolución de problemas y/o ejercicios	CT. Se realizarán cuestionarios y test para evaluar los conocimientos adquiridos en seminarios y clases teóricas. Se realizarán durante las horas presenciales de las clases teóricas.	10	B3 B8	C26	D2 D9 D10 D20

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas y habida cuenta el requisito de un mínimo de un 4 en el examen final.

Siendo, por tanto, su nota de evaluación continua:

- En caso de superar requisitos, $NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,20 \cdot MP + 0,1 \cdot CT$
- En caso de no superar requisitos la nota máxima obtenida será de un 4.

El alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la materia, 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.
- No superar la evaluación continua con un 5.

En cualquiera 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

Heizer, J. et al., **Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management**, 2019

Piñero, M., **Metrología y ensayos**, 2017

Acero, R., **Ingeniería de la calidad**, 2017

Kalpakjian, S.; S. R. Schmid, **Manufactura, ingeniería y tecnología**, 2014

Groover, M., **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, 2007

Lasheras Esteban, José, **Tecnología Mecánica y Metrotecnica**, 2003

Todd, R., **Fundamental Principles of Manufacturing Processes**, 1994

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

El estudiante que accede a cuarto curso del grado de mecánica, y en concreto a esta materia, debería tener capacidad mínima para:

- Comprensión escrita y oral.
- Abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
- Utilizar instrumentos de medición y verificación dimensional en el laboratorio/taller.
- Usar estadística en el control de Calidad.
- Acotar y definir tolerancias de forma adecuada y precisa a elementos mecánicos.
- Representar mediante CAD 3D piezas y conjuntos básicos.
- Usar y conocer las máquinas-herramienta manuales y sus operaciones básicas.
- Elaborar programas básicos de control numérico en torno y fresadora, y seleccionar las herramientas.
- Planificar procesos de mecanizado, deformación y soldeo para elaborar piezas y/o conjuntos básicos.
- Aplicar la teoría de la Elasticidad y saber representar estados tensionales a través de círculos de Mohr.

Si el estudiante accede sin estas competencias, no podrá tener un proceso de aprendizaje óptimo y necesitará un tiempo mayor para la adquisición y puesta al día en sus capacidades para que la formación final sea la esperada.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de radiocomunicaciones**

Asignatura	Sistemas de radiocomunicaciones			
Código	P52G381V01408			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Departamento Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Nocelo López, Rubén			
Profesorado	Nocelo López, Rubén Núñez Ortuño, José María Troncoso Pastoriza, Francisco Manuel			
Correo-e	rubennocelo@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta materia se enmarca dentro del módulo de Intensificación en Tecnología Naval, y en ella se persigue dotar al alumnado de una formación básica, tanto teórica como práctica, sobre los principios de las comunicaciones vía radio.			
	A lo largo de esta asignatura se presentará la base tecnológica sobre la que se apoyan los sistemas de telecomunicaciones, introduciendo los aspectos básicos de la propagación de las ondas electromagnéticas y la correspondiente organización del espacio radioeléctrico. Se expondrán asimismo los aspectos básicos del mecanismo de funcionamiento de las antenas. Por último se introducirá el funcionamiento básico de los sistemas de comunicaciones vía radio actuales, haciendo hincapié en los más usados en el ámbito naval.			

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.
C27	CITN1 Adquirir la capacidad para comprender los mecanismos de propagación de las ondas electromagnéticas y la correspondiente organización del espacio radioeléctrico.
C28	CITN2 Conocer el mecanismo de funcionamiento de las antenas y sus diferentes tipos.
C29	CITN3 Adquirir la capacidad para la selección de equipos, medios y sistemas de transmisión.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los sistemas de telecomunicaciones	B3	C27 C29	D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D17
Comprender los aspectos básicos de la propagación de las ondas electromagnéticas y la correspondiente organización del espacio radioeléctrico.	B3	C27	D1 D2 D3 D9 D10 D16 D17

Comprender los aspectos básicos del mecanismo de funcionamiento de las antenas	B3	C28 C29	D1 D2 D3 D9 D10 D16 D17
Comprender el funcionamiento básico de los sistemas de comunicaciones navales	B3	C29	D1 D3 D8 D10 D16
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: Básico (1)].	B3	C27 C28 C29	
Resultado de aprendizaje ENAEE: 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 [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].			D1 D2 D8 D9 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: Avanzado (3)].		C27 C28 C29	D8 D9
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: Básico (1)].			D3 D8 D10 D17
Resultado de aprendizaje ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.1.- 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), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Avanzado (3)].			D8 D10
Resultado de aprendizaje ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA: RA8.2.- Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].			D8 D10

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción	<p>Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es introducir los conceptos básicos necesarios para la comprensión de la propagación de ondas electromagnéticas y las herramientas necesarias para analizar su funcionamiento y características, tales como el análisis espectral como los decibelios.</p> <p>Índice del tema</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Perspectiva histórica: De Oersted a Marconi 1.2 Repaso de conceptos fundamentales 1.3 Ecuación de la onda viajera 1.4 Espectro electromagnético 1.5 Decibelios
Tema 2. Antenas	<p>Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es introducir el funcionamiento de las antenas y su caracterización, numérica y gráfica. Se presentarán diferentes tipos de antenas y ámbito de aplicación.</p> <p>Índice del tema</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Radiación en espacio libre 2.2 Parámetros de las antenas: 2.3 Diagramas de radiación 2.4 Tipos de antenas

Tema 3. Enlace	<p>Objetivos y desarrollo: El objetivo es que el alumno visualice el sistema de radiocomunicación como un todo y que sea capaz de valorar cuantitativamente su viabilidad y rendimiento en circunstancias reales.</p> <p>Índice del tema 3.1 Ecuación de Friis 3.2 Ruido 3.3 Interferencia 3.4 Disponibilidad</p>
Tema 4. Radiopropagación	<p>Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es que el alumno se familiarice con los mecanismos de propagación de ondas electromagnéticas en escenarios más complejos y realistas, así como de las diferentes estrategias existentes para la comunicación a largas distancias</p> <p>Índice del tema 4.1 Influencia del terreno. 4.2 Onda de superficie 4.3 Onda ionosférica 4.4 Onda espacial</p>
Tema 5. Modulaciones	<p>Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es que alumno entienda cómo pueden utilizarse las ondas electromagnéticas para transportar información, introducir el concepto de modulación, sus tipos, características y limitaciones.</p> <p>Índice del tema 5.1 Conceptos básicos 5.2 Modulaciones analógicas 5.3 Conversión A/D 5.4 Modulaciones digitales 5.5 Multiplexado</p>
Tema 6. Sistemas actuales	<p>Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es dar a conocer al alumno los distintos sistemas de radiocomunicaciones existentes en la actualidad</p> <p>Índice del tema 6.1 Gestión de frecuencias radioeléctricas 6.2 Sistemas de comunicaciones móviles 6.3 Sistemas de comunicaciones vía satélite 6.4 Sistemas de radionavegación 6.5 Sistemas de radiocomunicaciones en la Armada</p>
Proyecto I+D	<p>Objetivos y desarrollo: El objetivo del proyecto de I+D es permitirle al alumno que aborde el estudio de un tema de su elección, que sea compatible con los contenidos del curso. Se le permite buscar soluciones a problemas abiertos y la selección de métodos y herramientas. Asimismo, el alumno se ejercita en la síntesis de resultados en formato multimedia.</p> <p>Durante esta sesión se revisarán los resultados de una selección de grupos, en función de calidad e idoneidad con los contenidos del curso.</p>
Práctica 1. Introducción	<p>Objetivos: Se planteará al alumno retos y ejercicios abiertos que reforzarán conceptos y unidades fundamentales. Se utilizarán laboratorios virtuales en los que el alumno visualizará la propagación de ondas electromagnéticas, y sus parámetros fundamentales.</p> <p>Se trabajará con unidades naturales y logarítmicas, realizando conversiones entre unidades. Operaciones manuales o calculadora y apoyándose en Matlab para verificación.</p>
Práctica 2. Antenas	<p>Objetivos: Mediante el uso del entrenador de Lucas-Nülle sobre fundamentos de antenas, los alumnos estudiarán los parámetros característicos de las mismas, observando las distintas características en función del tipo de antena utilizada (monopolo, dipolo, Yagi-Uda, antena de ranura, etc.).</p> <p>Mediante software de simulación se realizarán ejercicios de caracterización de sistemas de antenas.</p>

Práctica 3. Enlace	<p>Objetivos: Con esta sesión práctica se pretende que el alumno se familiarice con el uso de la ecuación de Friss, identificando y manipulando todos los términos implicados en ellos, así como otros parámetros involucrados en la calidad del enlace, como relaciones señal a ruido.</p> <p>Se le planteará al alumno la resolución de un caso práctico de enlace utilizando software de simulación.</p>
Práctica 4. Satélite	<p>Objetivos: Los alumnos establecerán comunicación con uno o varios satélites geoestacionarios, deberán localizar la posición del satélite, apuntar la antena y describir las características de la señal recibida.</p>
Práctica 5. Radiopropagación	<p>Objetivos: Se busca que el alumno se familiarice con los distintos escenarios de propagación de ondas, observando los efectos que tiene sobre la misma en función del mecanismo de propagación utilizado.</p> <p>Para ello se plantearán varios escenarios de propagación de onda en los cuales los alumnos deberán identificar distintos tipos de propagación ayudándose de una antena calibrada y un medidor de campos. En caso de no disponer de los equipos, se realizará una simulación de enlace entre dos puntos por onda ionosférica y por onda de superficie.</p>
Práctica 6. Modulaciones analógicas	<p>Objetivos: El alumno se familiarizará con las modulaciones y conceptos relacionados (banda base, ancho de banda de transmisión, etc.) Se plantean al alumno una serie de ejercicios basados en el software de radio definida por software (Pothosware y GNURadio) para que compare distintas modulaciones analógicas en términos de calidad y eficiencia en ancho de banda.</p> <p>También se realizarán pruebas de demodulación de señales AM y FM.</p>
Práctica 7. Modulaciones digitales	<p>Objetivos: Mediante simulación, se estudiarán los conceptos, así como la influencia del tipo de modulación digital seleccionada en la determinación de la BER.</p> <p>Los alumnos trabajarán con las modulaciones ASK, QPSK y QAM, observando la influencia de los parámetros involucrados, comparando sus características y estudiando los distintos métodos de demodulación.</p>

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	26	52
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Seminario	7	5	12
Aprendizaje basado en proyectos	2	12	14
Seminario	15	8	23
Examen de preguntas de desarrollo	13	8	21

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

Metodologías

Descripción

Lección magistral	<p>Sesiones 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 materia.</p> <p>Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra como medio principal para la transmisión de contenido. En la medida de lo posible se fundamentarán los resultados presentados mediante experimentos realizados en clase, o mediante contenidos multimedia o interactivos (vídeos de experimentos o herramientas de visualización). Se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando el esfuerzo, del profesor y del alumnado, en la exposición y comprensión de los conocimientos, respectivamente. Las transparencias entregadas no sustituyen a textos o apuntes, sino que suponen un material complementario.</p> <p>Aprendizaje basado en proyectos. Se incluyen dos sesiones dentro de las clases de teoría para visualizar y comentar los resultados de los proyectos de I+D realizados por los alumnos. Se seleccionarán proyectos según calidad y adecuación a los contenidos de la asignatura.</p> <p>Resolución de problemas y/o ejercicios. Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las relaciones personales compartiendo problemas y soluciones. Con objeto de adquirir determinadas competencias se hace necesario proponer actividades basadas en el empleo de metodologías activas. Se plantearán problemas que involucren otras disciplinas de la ingeniería. De esta forma, los alumnos tendrán una visión más transversal de la asignatura y verán cómo ésta puede ayudar a resolver problemas de otras disciplinas.</p> <p>En la medida de lo posible, se reservará una fracción de la hora semanal 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. Se utilizará la metodología docente de aprendizaje basado en problemas para resolución de problemas sencillos.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Pequeñas sesiones magistrales participativas. A veces, será necesario explicar en el laboratorio determinados conceptos prácticos suministrando consejos útiles para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas.</p> <p>Prácticas de laboratorio tuteladas. El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que los grupos de trabajo aborden los retos y problemas planteados en el guión de prácticas con la mínima intervención del profesor. El objetivo es que los alumnos lleguen por sí mismos a soluciones usando los conocimientos tratados en las clases de teoría y las herramientas a su disposición. El profesor tutelaré el trabajo ajustando la dificultad de los problemas a las capacidades de cada grupo.</p>
Seminario	Resolución de problemas y/o ejercicios. Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño. En ellas se plantearán problemas y ejercicios que resolverán los alumnos, bien de forma individual o en pequeños grupos.
Aprendizaje basado en proyectos	<p>Se plantea un proyecto de I+D con tema abierto a realizar en grupos de 2 estudiantes. Se les da, como referencia, una serie de videos demostrativos. Dichos videos muestran, por ejemplo, el diseño y montaje de un receptor AM o la demostración experimental en un modelo a escala de la refracción ionosférica. Se pide al alumno que realicen un video similar, basado en los contenidos de la asignatura.</p> <p>El objetivo de este proyecto es dar libertad a los alumnos para que afronten la adquisición de conocimientos por ellos mismos, empleando cualquier herramienta o método su disposición. Además, se busca que el estudiante desarrolle capacidades para la investigación, resolución de problemas, síntesis y presentación de resultados.</p>
Seminario	Curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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 materia, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo. 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 materia, 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	
Lección magistral	Consta de 3 pruebas escritas: cuestiones teóricas y problemas referentes a los contenidos teóricos.	80	B3	C27	D1
	La distribución de los mismos es cómo sigue:			C28	D2
	Primer parcial: abarcará los contenidos de los temas 1 y 2, y tendrá un peso del 15% de la evaluación.			C29	D3
	Segundo parcial: abarcará los contenidos de los temas 3 y 4, y tendrá un peso del 15% de la evaluación.				D8
	Examen final: abarcará los contenidos de todos los temas (del 1 al 6) y tendrá un peso del 40% de la evaluación.				D9
	El Proyecto de I+D será evaluado en función de su calidad y adecuación a los contenidos de la asignatura, y tendrá un peso del 10% de la evaluación.				D10
Prácticas de laboratorio	Los alumnos se organizarán por grupos para la realización de las prácticas de laboratorio.	20	B3	C27	D1
	Se evaluarán las memorias de cada una de las prácticas entregadas por cada grupo de alumnos, con un peso del 20% de la evaluación.			C28	D3
				C29	D9
					D10
					D17

Otros comentarios sobre la Evaluación

Sobre las prácticas

El hecho de no presentar la memoria de una práctica dentro de plazo sin causa debidamente justificada implica la calificación de 0 en dicha práctica. El alumno será el responsable de notificar el motivo por el que no ha presentado la memoria en plazo, poniéndose en contacto con el profesor responsable de la práctica a la que correspondería dicha memoria, antes de la publicación de las calificaciones de dicha práctica. El profesor será quien determine si el motivo es válido o no.

En caso de no presentar alguna memoria de prácticas dentro de plazo por causa debidamente justificada, el alumno podrá compensar la evaluación de un máximo de una memoria con la evaluación de las memorias restantes. Cualquier exceso sobre este número implicará la recuperación de la práctica según disponga el profesor responsable de la misma, bien realizándola en fecha a convenir, bien realizando un trabajo monográfico sobre los contenidos de dicha práctica.

Se exige una nota mínima de 4,0 puntos, sobre 10, para superar la asignatura.

Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura mediante evaluación continua

Para asegurar que el alumno ha adquirido las destrezas mínimas en cada uno de los aspectos de la asignatura se exigirá a los alumnos que alcancen una nota mínima de:

- 4 sobre 10 en el examen final,
- 4 sobre 10 en la evaluación de las memorias de las prácticas

El alumno superará la asignatura cuando, habiendo superado ambos mínimos de forma simultánea, el computo de la nota total de evaluación continua (NEC) sea igual o superior a 5,0 puntos sobre 10. En caso de que no se llegue a la nota mínima en alguna de las partes, la nota final de evaluación continua será menor o igual a 4,0.

El alumno que no supere la asignatura en esta convocatoria debe presentarse al examen ordinario para superar la asignatura.

Examen ordinario

La nota final del examen ordinario (NEO) se distribuye de forma similar a lo establecido para evaluación continua 80% Teoría y 20% Práctica. Se realizará una única prueba, de realización individual, en la que se englobarán todos los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. El examen tendrá una duración aproximada de 3 horas. Este examen podrá tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.

El alumno superará la asignatura cuando la nota total de examen ordinario (NEO) sea igual o superior a 5,0 puntos sobre 10. El alumno que no supere la asignatura en esta convocatoria debe presentarse a la convocatoria extraordinaria.

Nota de primera convocatoria

La nota de la primera convocatoria se calculará como el máximo entre la nota de evaluación continua (NEC) y la nota del examen ordinario (NEO).

Convocatoria extraordinaria

Se realizará un examen extraordinario para aquellos alumnos que no hayan superado la materia en el examen ordinario. El formato y los requisitos serán los mismos que los del 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 cualificación 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

Hernando Rábanos, José María, **Transmisión por radio**, 6ª, Centro de Estudios Ramón Areces, 2008

Arias Acuña, Alberto Marcos; Rubiños López, José Oscar, **Radiocomunicación**, Andavira, 2011

Apuntes da asignatura,

Bibliografía Complementaria

Balanis, Constantine A., **Antenna Theory. Analysis and Design**, 4ª, John Wiley & Sons, 2016

Griffiths, John, **Radio wave propagation and antennas: an introduction**, Prentice Hall, 1987

Couch, Leon W., **Digital & analog communication systems**, 8ª, Pearson Education, 2013

Burillo Martínez, Vicente [et. al.], **Comunicaciones analógicas y digitales Vol. I**, 1ª, UPM, Dpto. Ing. Sistemas Telem., 1991

Kim, John C.; Muehldorf, Eugene I., **Naval shipboard communications systems**, 1ª, Prentice Hall, 1995

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología electrónica/P52G381V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS**Máquinas y motores navales**

Asignatura	Máquinas y motores navales			
Código	P52G381V01409			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Pérez Collazo, Carlos			
Profesorado	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel Pérez Collazo, Carlos			
Correo-e	carlos.perez.collazo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	<p>En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura de Máquinas y Motores Navales de 4º curso del Grado en Ingeniería Mecánica. En ella se recogen las competencias que los alumnos deben adquirir en este curso, el calendario de actividades docentes previsto, los contenidos y su programación temporal, una estimación del volumen de trabajo del alumno y los criterios específicos de evaluación.</p> <p>En Máquinas y Motores Navales se estudiarán los sistemas de propulsión y sistemas auxiliares que se pueden encontrar en los barcos de la Armada. Además, se estudiarán los ciclos térmicos empleados en los motores de combustión, principalmente Otto y Diésel, se profundizará en los motores Diésel marinos, estudiando las partes de los motores en motores existentes en el laboratorio, observando materiales y procesos de mecanizado de las piezas, dejando patente el carácter multidisciplinar de la asignatura.</p> <p>Esta asignatura del Grado en Ingeniería Mecánica muestra al alumno los principales tipos de motores navales, las configuraciones de los sistemas de control y propulsión, y los sistemas auxiliares de frío, bombeo, depuración de agua, tratamiento de aguas residuales, etc.</p>			

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.
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.
C35	CITN9/OPT5 Conocimiento aplicado de los sistemas de energía y propulsión naval.
C36	CITN10/OPT6 Conocimiento de los equipos y sistemas auxiliares navales.
C37	CITN11/OPT7 Conocimiento aplicado de los sistemas eléctricos navales.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D5	Gestión de la información.
D7	Capacidad de organizar y planificar.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D15	Objetivación, identificación y organización.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados previstos en la materia

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

Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las máquinas de combustión interna.	B3 B4 B5	C35 C36	D3 D5 D7 D8 D9 D10 D15 D17 D20
Conocer y comprender el funcionamiento de una planta propulsora de los buques de la Armada.	B3 B4	C35 C36 C37	D1 D2 D3 D5 D7 D9 D10 D15 D17 D20
Conocer los principales equipos auxiliares que apoyan a las instalaciones propulsoras de los buques de la Armada.	B3 B4 B6 B7	C35 C36 C37	D1 D2 D3 D5 D7 D9 D10 D15 D16 D17 D20
Resultados del aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRESNSIÓN: 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)].		C35 C36 C37	
Resultados del aprendizaje ENAEE: 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 [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].	B4		D1 D2 D8 D9 D16
Resultados del 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)].		C35 C36 C37	D8 D9
Resultados del 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 [nivel de desarrollo (básico (1), adecuado (2) y avanzado (3)) de este sub-resultado: Adecuado (2)].	B7		

Contenidos

Tema	
Bloque 1: Motores de combustión interna.	T1.1. Repaso de motores térmicos. T1.2. Motores diésel. - Clasificación de los motores diésel. - Motores diésel de 2 y 4 tiempos. - Diagramas. - Comparativa Otto-Diésel. T1.3. Componentes principales de los motores diésel marinos. T1.4. Sistema de refrigeración y lubricación. T1.5. Sistema de inyección de combustible. T1.6. Turbinas de gas marinas.

Bloque 2: Sistemas actuales de propulsión marina.

- T2.1. Introducción a los sistemas de propulsión marina.
 - Clasificación de los sistemas de propulsión marina.
 - Tipos de propulsores.
- T2.2. Sistemas de propulsión convencionales.
 - Tipos de propulsores.
 - Geometría de propulsores marinos.
 - Condiciones de propulsión.
 - Cavitación.
- T2.3. Sistemas de transmisión de potencia.
 - Rodamientos, cojinetes y chumaceras.
 - Ejes de transmisión de potencia.
 - Cajas de engranajes.
- T2.4. Sistemas de propulsión combinada.
 - CODAD.
 - CODOG/CODAG.
 - COGAG.
 - CODEOG.
- T2.5. Sistemas de propulsión eléctrica.
- T2.6. Propulsión azipodal.
- T2.7. Propulsión nuclear y propulsión en submarinos.
- T2.8. Control de emisiones y tendencias futuras.
 - El convenio MARPOL y compromisos de reducción de emisiones.
 - Sistemas de control de emisiones.
 - Tendencias futuras en sistemas de propulsión marina.

Bloque 3: Aparatos auxiliares.

- T3.1. Sistemas de gobierno y estabilización de un buque.
 - Transmisión electrohidráulica.
 - Servomotor del timón electrohidráulico.
 - Transmisión electromecánica.
 - Servomotor del timón electromecánico.
 - Principios de aletas estabilizadoras.
 - Tanques anti-balance.
 - Gyro-estabilizadores.
 - Timones estabilizadores.
- T3.2. Sistemas de bombeo en buques.
 - Bombas de flujo continuo y desplazamiento positivo.
- T3.3. Compresores en buques.
- T3.4. Equipos de medida.
 - Medida de temperatura, presión, caudal.
 - Medidores de nivel y de velocidad de giro.
- T3.5. Sistemas de producción de agua.
 - Destilación.
 - Ósmosis inversa.
 - Producción de agua desalinizada.
- T3.6. Sistemas de tratamiento de aguas.
 - Plantas fecales por vacío.
 - Tratamiento de aguas fecales.
 - Plantas de tratamiento por decantación y por célula electrolítica.
 - Separación de sentinas por decantación.
 - Separador de sentinas coalescente.
- T3.7. Sistemas de apoyo a las plantas propulsoras y de control del medioambiente.
 - Depuradoras centrífugas.
 - Circuitos de refrigeración por agua dulce y agua salada.
 - Sistemas de frío en buques.
- T3.8. Instalación eléctrica de un buque.
 - Planta eléctrica de una F-100.
 - Sistema integrado de control de plataforma (SICP).
 - Esquema general de la planta eléctrica de una F-100 y modos de trabajo.

PL1: Motores de combustión.

Estudio del funcionamiento de los motores de combustión.

PL2: Motores Diésel.

Estudio del funcionamiento de los motores diésel marinos.

PL3: Motores de 2T.

Estudio y análisis de funcionamiento de los motores de 2 tiempos, Para ello, se trabajará en grupos desmontando motores de 2T con las herramientas disponibles.

PL4: Motores de 4T.

Estudio y análisis de funcionamiento de los motores de 4 tiempos. Para ello, se trabajará en grupos desmontando motores de 4T con las herramientas disponibles.

PL5: Turbinas de gas.

Parametrización y funcionamiento de turbinas de gas.

PL6: Plantas de propulsión.	Estudio y análisis de la configuración y funcionamiento de las plantas de propulsión en buques de guerra.
PL7: Sistemas auxiliares en buques.	Parametrización y funcionamiento de diversos sistemas auxiliares en buques. Por ejemplo, analizando la configuración y funcionamiento de la instalación eléctrica en buques de guerra, así como el proceso de conexión y desconexión a corriente de tierra.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	28	56
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Aprendizaje basado en proyectos	3	20	23
Resolución de problemas	4	0	4
Seminario	15	15	30
Examen de preguntas de desarrollo	16	0	16

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Aprendizaje basado en proyectos	Método en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
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
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. 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 síncrona en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de MOOVI, etc.).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Pruebas escritas: cuestiones teóricas y problemas. Las pruebas escritas tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. Deben consistir en 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.	25	B3	C35	D1
			B4	C36	D2
			B5	C37	D7
			B6		D9
			B7		D15
					D16

Prácticas de laboratorio	La evaluación de las prácticas se realizará valorando las memorias de prácticas (MP) que el alumno deberá entregar.	10	B3 B4 B5 B6 B7	C35 C36 C37	D1 D2 D3 D7 D9 D10 D15 D16 D17 D20
Aprendizaje basado en proyectos	El proyecto consistirá en un trabajo en grupos de alumnos. Se evaluará 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 proyecto.	25	B3 B4 B5 B6	C35 C36 C37	D3 D5 D7 D8 D9 D10 D15 D16 D17 D20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de evaluación continua (se evalúan todos los contenidos de la materia).	40	B3 B4 B7	C35 C36 C37	D1 D2 D7 D9 D15 D16

Otros comentarios sobre la Evaluación

La prueba final se confeccionará atendiendo a las siguientes características. En primer lugar, debe ser completa, es decir, aspirará a cubrir toda la materia impartida, puesto que se trata de juzgar lo que el alumno sabe de una asignatura, no de una parte de ella. En segundo lugar, debe contener problemas y cuestiones, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en la clase. En tercer lugar, debe proporcionar un peso mayor a aquella parte de la materia que no haya sido ya evaluada en las pruebas de evaluación continua previas. En cuarto lugar, la prueba se compondrá de dos partes, una primera abarcando el Bloque (1) y una segunda con los Bloques (2 y 3). Se realizará en la semana de evaluación y se valorará sobre 10 puntos

Las pruebas intermedias (2) tienen por objeto un mejor seguimiento de la materia por parte del alumno, y en las que se evaluarán parte de los contenidos. Cada una de las pruebas intermedias tendrá un peso proporcional (12,5%).

La enseñanza basada en proyectos de aprendizaje se realizará a través de trabajo en grupos de alumnos, y supondrá el 25% de la nota. El proyecto deberá 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 proyecto. Todos deben demostrar, por tanto, conocimiento profundo del producto entregado, independientemente de la parte en la que hubiesen centrado sus esfuerzos.

La evaluación de las prácticas se llevará a cabo mediante memorias, donde se evaluará al alumno sobre los conocimientos adquiridos en el laboratorio. Supondrá el 10% de la nota.

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

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

$$NEC = 0,40*PF + 0,25*PI + 0,25*EBP + 0,10*MP$$

Si la NEC es menor de 5, el alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota. Además, el alumno deberá presentarse al examen ordinario en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables anteriores.
- Obtener al menos un 4 sobre 10 en la prueba final de evaluación continua.

En cualquiera de estos supuestos, la nota de evaluación continua se calculará como:

$$NEC\ FINAL = \min (4, NEC)$$

También podrán acudir al examen ordinario todos aquellos alumnos que deseen mejorar su calificación obtenida por evaluación continua.

Tanto en el examen ordinario como en el extraordinario (convocatoria de julio) se evaluarán todas las competencias 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 cualificación 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

Muñoz M. y Payri F., **Motores de combustión interna alternativos**, Reverté, 2011

Monografías ENM, **Introducción a las turbinas de gas marinas**,

Monografías ENM, **Principios básicos de las turbinas de gas navales**,

Casanova Rivas, E., **Máquinas para la propulsión de buques**, Servicio de publicaciones de la Universidade da Co, 2001

Manzarredo Beutel, L., **Evolución de la propulsión naval mecánica**, Fondo editorial de ingeniería naval, 1992

Delgado Lallemand, L., **De proa a popa. Tomo 2: Equipos del barco**, Thomson, 2007

Monografías ENM, **Aparatos y servicios auxiliares**,

Bibliografía Complementaria

Cengel B., **Termodinámica**, McGraw Hill, 2012

Morán, M.J. y Shapiro, H.M., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, Reverté, 1999

Muñoz, M. y Payri, F., **Motores de combustión interna alternativos**., Servicio de Publicaciones de la UP Valencia, 1984

Cabronero Mesas y Payri F., **Motores de combustión interna alternativos**, 2ª Ed, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Val, 1992

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

Basshuysen, R., **Internal Combustion Engine Handbook**, SAE Internacional, 2004

Mollenhauer, K. y Tschöke, H., **Handbook of Diesel Engines**, Springer, 2010

OMI, **Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL)**, 1978

Carlton, J., **Marine propellers and propulsion**, Butterworth-Heinemann, 2007

Taylor, D.A., **Introduction to Marine engineering**, Butterworth-Heinemann, 1996

McGeorge, H.D., **Marine Auxiliary Machinery**, Butterworth-Heinemann, 1995

Borstlap, R. y Katen, H.T., **Ship Electrical Systems**, Witherbys, 2022

Yakimchuk, A., **Troubleshooting Marine Switchgears and Controls**, Witherbys, 2018

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería térmica I/P52G381V01403

Otros comentarios

La asignatura Máquinas y Motores Navales constituye la culminación de los estudios de sistemas térmicos y energéticos ya iniciados en Termodinámica y Transmisión de Calor, y continuados en Ingeniería Térmica I. Esta disciplina requiere de una base conceptual necesaria para su correcta comprensión.

Además, el alumno debe poseer:

- Capacidad de comprensión escrita y oral bien desarrollada.
- Capacidad de abstracción, cálculo básico y síntesis de la información.
- Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Fundamentos de topografía**

Asignatura	Fundamentos de topografía			
Código	P52G381V01410			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione OB	Curso 4	Cuatrimestre 2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Puente Luna, Iván			
Profesorado	Puente Luna, Iván			
Correo-e	ipuente@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	<p>La asignatura de Fundamentos de Topografía, de seis ECTS, se inscribe en el plan de estudios del grado en Ingeniería Mecánica como una asignatura que se imparte en el cuarto curso, y cuya carga docente queda dividida en una parte teórica y en otra práctica. La parte de teoría la componen un total de siete temas. En la parte práctica se amplían y complementan cuestiones concretas sobre los contenidos vistos en esta parte teórica.</p> <p>En función de los condicionantes y objetivos que afectan a la asignatura de Fundamentos de Topografía, se propone dividir la asignatura en dos bloques. Estas unidades abarcan todos los temas propuestos en el descriptor del plan de estudios, y son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bloque I: Topografía. Compuesto por cuatro temas, en los cuales se desarrollan los aspectos básicos sobre topografía, elaboración de planos y su aplicación a las obras en tierra. - Bloque II: Otras técnicas geomáticas. Compuesto por tres temas, en el cual se tratan otras técnicas de apoyo al reconocimiento y representación del terreno. 			

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.
B5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
C42	CITN16/OPT12 Alcanzar el nivel de conocimientos topográficos necesarios para trazar y seguir rutas sobre terreno desconocido.
C43	CITN17/OPT13 Adquirir conocimientos de topografía y sus aplicaciones a la representación del terreno y a las obras.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D7	Capacidad de organizar y planificar.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoya la topografía y elaboración de planos.	B3	C42	D2
	B4	C43	D3
	B5		D7
			D8
			D9
			D10
			D17
			D20
	Comprender los aspectos básicos de la aplicación de la topografía a las obras en tierra.	B3	C42
B4		C43	D9

Conocer otras técnicas geomáticas de apoyo al reconocimiento y representación del terreno.	B3 B4 B5	C42 C43	D2 D3 D7 D8 D9 D10
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: 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		D2 D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad [Adecuado (2)].			D9
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 [Adecuado (2)].	B4 B5		D2 D9
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 [Adecuado (2)].		C42 C43	D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general [Adecuado (2)].	B4		D3 D20
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 [Adecuado (2)].			D7 D8 D10 D17

Contenidos

Tema	
<p>Tema 1. Introducción a la topografía.</p> <p>Objetivos: Actualizar y revisar los conceptos adquiridos por los alumnos en las asignaturas previas de topografía dentro de la formación específica militar. Consolidar un conocimiento científico de los fundamentos de la topografía.</p>	<p>1.1 Definiciones. Relación de la Topografía con otras ciencias. Geodesia y Topografía. Forma de la Tierra: geoide y elipsoide. Métodos geodésicos. Sistemas de referencia geodésicos. Datum o punto astronómico fundamental. Base y triangulación geodésica. Geodesia por satélite. Límite de un levantamiento topográfico. Influencia de la curvatura terrestre en planimetría y en altimetría.</p> <p>1.2 Sistemas de representación gráfica. Proyecciones. Sistema de planos acotados. Representación gráfica del terreno. Mapas, cartas y planos. Escalas gráficas y numéricas. Triangulación, redes geodésicas y topográficas.</p> <p>1.3 Cartografía. Proyecciones cartográficas. Deformaciones y escala local. Clasificación de las proyecciones. Proyección de Mercator. Proyección UTM. Cuadrícula UTM.</p> <p>1.4 Coordenadas: coordenadas cartesianas y polares. Coordenadas geográficas. Transformación de coordenadas. Líneas y distancias. Concepto de línea geodésica. Ángulos y alineaciones. El campo magnético terrestre. Declinación magnética. Rumbo y acimut.</p>
<p>Tema 2. Instrumentos y equipos usados en topografía.</p> <p>Objetivos: Identificar y conocer los diferentes instrumentos y equipos que se usan en topografía. Adquirir habilidad y destreza en el manejo básico de equipos topográficos reales que utilizarán los alumnos en las prácticas de la asignatura.</p>	<p>2.1 Observaciones topográficas. Incertidumbre y errores en topografía. Conceptos generales de óptica geométrica. Instrumentos ópticos. Prismas y lentes. Anteojos. Anteojo topográfico.</p> <p>2.2 Elementos topográficos auxiliares: trípodas, niveles, plataformas nivelantes, plomadas. Teodolitos y taquímetros. Limbos, nonios y micrómetros. Goniómetros y goniógrafos.</p> <p>2.3 Estación total. Funcionamiento de la estación total.</p> <p>2.4 Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Empleo del GPS en geodesia y topografía.</p> <p>2.5 Unidades de medida: longitud, superficie, unidades angulares. Sistemas centesimal y sexagesimal. Transformación de unidades entre sistemas.</p> <p>2.6 Medida de ángulos horizontales y verticales. Errores.</p>

Tema 3. Métodos topográficos: planimetría y altimetría. Objetivos: Conocer y aplicar los métodos de planimetría para representar adecuadamente un terreno sobre una superficie plana. Conocer y aplicar los métodos de altimetría para representar correctamente la altura y el relieve de un terreno.	3.1 Métodos planimétricos. Método de abscisas y ordenadas a un solo eje. Método de descomposición en triángulos. Método de alineaciones. Método de radiación. Itinerario o poligonación. Método de intersecciones: intersección directa e inversa, intersección mixta, soluciones gráficas y numéricas. 3.2 Métodos altimétricos. Niveles y miras: descripción. Plano de comparación: cotas, diferencias de nivel y altitud. Nivelación trigonométrica. Nivelación geométrica. 3.3 Modelo digital del terreno (MDT). Curvas de nivel. 3.4 Interpretación de planos. Visibilidad entre dos puntos en el terreno.
Tema 4. Aplicaciones de la topografía. Objetivos: Ser capaz de aplicar los contenidos teóricos y prácticos de la topografía para la realización de los diferentes trabajos topográficos y sus aplicaciones en la construcción así como en otros ámbitos.	4.1 Levantamientos topográficos, catastrales y urbanos. Topografía de minas y túneles. Levantamientos para proyectos de ingeniería. Diseño de un proyecto topográfico. 4.2 Perfiles: longitudinales y transversales. Movimiento de tierras: talud y desmonte. Obra civil. Replanteos. 4.3 Organización defensiva del terreno. Construcción de caminos y pistas.
Tema 5. Introducción a la geomática. Objetivos: Conocer las diferentes técnicas geomáticas de elaboración cartográfica.	5.1 Definición y fundamentos de la geomática como fuente de datos en proyectos de documentación cartográfica. 5.2 Introducción a los sistemas de largo alcance: teledetección espacial. Sensores Landsat y Spot. 5.3 Introducción a los sistemas de rango cercano: fotogrametría y tecnología LiDAR (sistemas aéreos y terrestres). 5.4 Introducción a la prospección geofísica: radar de subsuelo y acústica (sónar). Batimetrías.
Tema 6. Sistemas de Información Geográfica. Objetivos: Conocer y aplicar los fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica, así como el manejo de grandes cantidades de datos de representación del terreno en diversos formatos.	6.1 Concepto de Sistema de Información Geográfica (SIG). Diferencias entre SIG, base de datos y CAD. 6.2 Conceptos sobre información geográfica y espacial: datos y metadatos. Modelo ráster y modelo vectorial. Geoprocesamiento. Digitalización y georreferenciación de datos. 6.3 Principales aplicaciones de los SIG en la gestión y ordenación del territorio. SIG militar. 6.4 Fases de un proyecto SIG. Conceptos básicos de Cartografía Temática. 6.5 Fuentes de datos cartográficos. Los SIG web y las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).
Tema 7. La fotogrametría y sus aplicaciones. Objetivos: Conocer las técnicas de la fotogrametría y sus aplicaciones tanto en el ámbito civil como en el militar. Comprender la importancia de la fotogrametría como herramienta para producir mapas y planos, así como su utilidad para georreferenciar un territorio.	7.1 La fotografía aérea y sus aplicaciones. La fotografía como perspectiva cónica. Tipos de fotografías aéreas. Fotografía aérea y plano: comparación. Fotogrametría. Generalidades y definiciones. Aplicaciones. El problema de la fotogrametría. Haces perspectivos. La cámara aérea y la cámara métrica. Datos internos de los haces perspectivos. Identificación de rayos homólogos. Datos externos de los haces proyectivos. Puntos de apoyo. Intersección de los rayos homólogos. Restitución fotogramétrica. Precisión de los levantamientos fotogramétricos. 7.2 La ortofotografía. La fotogrametría de objetos cercanos. Instrumentos y adquisición de datos: cámaras fotográficas. Instrumentos de medida. Métodos. Aplicaciones: fotogrametría industrial, fotogrametría aplicada a la obra civil y a la arquitectura.
Práctica 1. Primer contacto con la instrumentación topográfica.	Estación total y medición de superficies.
Práctica 2. Planificación de un levantamiento topográfico en campo y diseño de un itinerario cerrado.	Método de itinerario en campo.
Práctica 3. Método de radiación en campo.	Adquisición de puntos de relleno.
Práctica 4. Elaboración de la nube de puntos y cálculo de coordenadas.	Generación de planimetría.
Práctica 5. MDT. Edición y Curvado. Perfiles longitudinales y transversales.	Generación de altimetría.
Práctica 6. Desarrollo de un caso de estudio SIG.	Geoprocesamiento y producción cartográfica.
Práctica 7. Sesión destinada a la presentación de proyectos.	Evaluación del proyecto de campo sobre elaboración de un levantamiento topográfico.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	35	63
Prácticas de campo	6	6	12
Resolución de problemas	7	7	14
Seminario	15	16	31
Prácticas con apoyo de las TIC	4	4	8

Aprendizaje basado en proyectos	4	4	8
Examen de preguntas de desarrollo	14	0	14

*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 participativas 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.
Prácticas de campo	En las clases prácticas de campo, el alumno utilizará instrumentación topográfica en grupos de tres o cuatro, de manera que domine el manejo y adquisición de datos en campo. Los alumnos deben entregar, de manera individual o grupal según indicación previa, la resolución de unos supuestos prácticos programados propuestos al final de cada sesión en campo o laboratorio. Se valorará tanto la entrega de los documentos como los procedimientos de cálculo y la correcta resolución de dichos problemas. Se contemplan los casos de que el informe sea entregado en blanco con el nombre del alumno (se considera como No Presentado dicha práctica) o que el informe sea un plagio de otro (se considera como entregado con calificación 0 en la totalidad de este apartado práctico). Estas entregas servirán para evaluar la fase de desarrollo de un proyecto de levantamiento topográfico. El ritmo de entrega de las prácticas será establecido por el profesor en cada sesión, aunque no debería de extenderse más allá de dos semanas después de la realización de la práctica.
Resolución de problemas	Se plantearán actividades de resolución de problemas relacionados con los contenidos presentados en las sesiones teóricas, de forma que se sigue una metodología docente de aprendizaje basado en problemas.
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.
Prácticas con apoyo de las TIC	En las clases prácticas de laboratorio se utilizarán los medios disponibles en el laboratorio del centro. Para alguna de las sesiones será necesario emplear la herramienta informática Topocal para manejar una serie de herramientas de generación de planos y otros conceptos introducidos en las sesiones teóricas, y el programa AutoCAD para la edición de planos. Se contempla también el empleo de la herramienta QGIS para el análisis geoespacial de datos geográficos y elaboración de cartografía temática.
Aprendizaje basado en proyectos	Los alumnos deben entregar, al final del cuatrimestre, un proyecto donde se recojan los procedimientos de prácticas llevados a cabo para la realización de un levantamiento topográfico, incluyendo procesamiento de los datos en laboratorio y obtención del plano plani-altimétrico. Trabajo en grupos (3-4 alumnos de los grupos de prácticas). Se presentará el proyecto en forma de exposición pública ante el profesor y el resto de los alumnos. El profesor evaluará tanto los contenidos de la presentación como la calidad en la exposición. Todos los alumnos del grupo deben participar en dicha exposición pública (en caso de no participar, se le considera como presentado con calificación 0 en dicha parte práctica).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El profesor de la asignatura atenderá 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.
Aprendizaje basado en proyectos	El profesor de la asignatura atenderá 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.
Seminario	Tutorías en grupo con el profesor, bien sean personalmente como a través de medios telemáticos.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Lección magistral	Prueba escrita (examen parcial) de evaluación continua para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas de iniciación a la topografía y levantamientos topográficos	15	B3 B4	C42 C43	D2 D8 D9
Resolución de problemas	Evaluación del trabajo individual de un caso de estudio SIG. Se evalúa tanto el caso de estudio presentado y objetivos, como la obtención y elaboración de datos, herramientas de análisis y/o geoprocesamiento, resultados obtenidos y cartografía temática.	15	B3 B4 B5	C42 C43	D2 D7 D9 D10
Aprendizaje basado en proyectos	Evaluación del proyecto. Mediante una rúbrica de evaluación, se evalúa tanto el desarrollo del proyecto, como la memoria final entregada, resultados y defensa del proyecto en exposición pública.	30	B3 B4 B5	C43	D2 D3 D7 D8 D9 D17 D20
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final de evaluación continua (se evalúan todos los contenidos de la materia)	40	B3 B4	C42 C43	D2 D8 D9

Otros comentarios sobre la Evaluación

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) y se considerará superada la asignatura cuando la calificación del alumno sea igual o superior a 5 puntos.

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

- Examen final de evaluación continua (hasta un 40% del total de la calificación): 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 4,0 puntos sobre 10 posibles para poder superar la asignatura.
- Pruebas de evaluación continua (hasta un 15% del total de la calificación): Se realizará a lo largo del cuatrimestre una prueba de evaluación. La prueba se realizará en las clases teóricas a propuesta de los profesores. La realización de dicha prueba será obligatoria y exigible para superar la asignatura.
- Trabajo individual de presentación de un caso de estudio propio con software SIG (hasta un 15% del total de la calificación): Los alumnos, de modo individual, tendrán que entregar una memoria de trabajo en el que se exponga un caso práctico a resolver con herramientas SIG, incluyendo: objetivo del análisis, datos de partida, herramientas de análisis y/o geoprocesamiento, resultados obtenidos y cartografía temática elaborada.
- Elaboración de un Proyecto de laboratorio (hasta un 30% del total de la calificación): Durante el desarrollo de la asignatura los alumnos deberán realizar un proyecto de levantamiento topográfico en grupos de 3-4 alumnos. Estos trabajos tienen una exposición pública final en aula. La presentación y defensa tendrá lugar el día y hora que con anterioridad se habrá comunicado a los alumnos y con los criterios de evaluación previamente indicados por el profesor (rúbrica de evaluación). Todos los alumnos deben participar en la exposición pública. En caso contrario, la calificación del Proyecto será un 0 Suspenso.

En cuanto a los criterios de evaluación y calificación del proceso de aprendizaje basado en proyectos la calificación total de la tarea (30%) será la suma de las siguientes valoraciones parciales: desarrollo de proyecto (10%), contenidos del informe (10%) y contenidos de la presentación y calidad de la exposición (10%). En la parte de desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta la entrega de los resultados parciales del proyecto que se vayan obteniendo después de cada sesión de campo. Se valorará tanto la entrega de los documentos como los procedimientos de cálculos y la correcta resolución de dichos ejercicios. Las entregas deben realizarse en plazo (excepto causa correctamente justificada). En caso contrario, la calificación de dichas pruebas prácticas se considerará como presentado con calificación 0 Suspenso. La nota de esta componente se reducirá en función del número de entregas no realizadas en la fecha límite prevista.

Aquellos alumnos que no hayan alcanzado el mínimo en alguna de las pruebas calificables, harán media hasta una puntuación máxima de 4.5 en evaluación continua.

Todos y cada uno de los alumnos que no hayan superado la asignatura durante la evaluación continua tienen derecho a recuperar la asignatura en convocatoria ordinaria. Aquellos alumnos que deseen subir su nota de evaluación continua se podrán presentar también a esta convocatoria ordinaria, en cuyo caso el examen final constituirá el 100% de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5,0 puntos para superar la materia. 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.

De igual manera, todos y cada uno de los alumnos que no hayan superado la asignatura en primera convocatoria tienen

derecho a la realización de un examen extraordinario en segunda convocatoria. Dicho examen constituirá el 100% de la nota final, siendo necesario alcanzar un mínimo de 5,0 puntos para superar la materia.

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 cualificación 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

DOMÍNGUEZ M. Y BELDA M., **Topografía y sistemas de información geográfica.**, Universidad nacional de educación a distancia, 2003

LÓPEZ M.; MARTÍNEZ E. Y BLASCO J.J., **Topografía para estudios de grado: geodesia, cartografía, fotogrametría, topografía**, Bellisco, 2009

MUÑOZ C., **Problemas básicos de topografía. Planteados y resueltos.**, Bellisco, 2000

SÁNCHEZ A., **Problemas de métodos topográficos. Planteados y resueltos.**, Bellisco, 2015

Bibliografía Complementaria

DOMÍNGUEZ GARCÍA-TEJERO F., **Topografía general y aplicada**, Mundi-Prensa, 1992

FERRER R. Y PIÑA B., **Topografía aplicada a la ingeniería**, ETSICCP Universidad de Cantabria, 1992

CHUECA PAZOS M., **Topografía**, Dossat S.A., 1983

RUIZ MORALES M., **Problemas Resueltos de Geodesia y Topografía**, Comares, 1992

RUIZ MORALES M., **Nociones de topografía y fotogrametría aérea**, 2003

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Oficina técnica/P52G381V01501

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería gráfica/P52G381V01304

Otros comentarios

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

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

Se recomienda que el alumno de la asignatura Fundamentos de Topografía haya cursado y superado aquellas asignaturas de diseño y visión espacial como Expresión Gráfica e Ingeniería Gráfica.

Para el desarrollo correcto de las clases teóricas, así como de laboratorio y seminarios se recomienda que el alumno disponga de los útiles básicos de cálculo.