



Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar de Marín (Pontevedra)

Grado en Ingeniería Mecánica

Asignaturas			
Curso 4			
Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
P52G380V01304	Diseño de máquinas I	2c	6
P52G380V01603	Teoría de estructuras y construcciones industriales	1c	6
P52G380V01604	Ingeniería de fabricación y calidad dimensional	2c	6
P52G380V01606	Sistemas de radiocomunicaciones	2c	6
P52G380V01607	Máquinas y motores navales	2c	6
P52G380V01608	Topografía y construcción	2c	6
P52G380V01853	Fundamentos de automática	1c	6
P52G380V01854	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación	1c	6
P52G380V01855	Ingeniería térmica I	1c	6
P52G380V01856	Inglés II	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de máquinas I				
Asignatura	Diseño de máquinas I			
Código	P52G380V01304			
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	Casqueiro Placer, Carlos			
Profesorado	Casqueiro Placer, Carlos Núñez Nieto, Xavier			
Correo-e	ccasqueiro@tud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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.			

Competencias	
Código	
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para 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 para 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.
C2	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo, así como su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
C5	Capacidad para la visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
C7	Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
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.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

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

Conocer, comprender, aplicar los conceptos relacionados con el Diseño de Máquinas

A4 B3 C2 D2
A5 B4 C5 D3
B5 C7 D9
B6 C13 D10
B9 C20 D16
B10 D17
B11 D20

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA2 Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 30 %).	B3	C13 C20
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: PROYECTOS EN INGENIERÍA: RA8 La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos. (30%)	B4 B5	D9
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA11 La capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones (15 %).		C13 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14 La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (15 %).	B4 B5	D9 D16
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA20 Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos, y entender sus limitaciones (10%).	B9	D17

Contenidos

Tema	
Tema 1. Predicción de falla por carga estática. (T1)	Resistencia estática. Concentración del esfuerzo. Teorías de falla. Selección de criterios de falla.
Tema 2. Predicción de falla por carga cíclica. (T2)	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 3. Lubricación, fricción y desgaste. (T3)	Lubricación. Fricción. Desgaste.
Tema 4. Vibraciones en diseño de máquinas. (T4)	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 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. El uso del MEF en el diseño mecánico. (T11)	Mallado. Aplicación de condiciones de contorno.
Tema 12. Ingeniería inversa y prototipado. (T12)	Adquisición y tratamiento de geometría. Prototipado e impresión 3d.
Prácticas 1 y 2. Análisis estático mediante FEM con Siemens NX. (PL1 y PL2)	Mallado de la/s geometría/s, aplicación de materiales, restricciones y cargas. Análisis de resultados.
Práctica 3. Análisis estático de conjuntos mediante FEM con Siemens NX. (PL3)	Mallado de la/s geometría/s, aplicación de materiales, restricciones y cargas. Análisis de resultados.
Práctica 4. Análisis en fatiga mediante FEM con Siemens NX. (PL4)	Mallado de la/s geometría/s, aplicación de materiales, restricciones y cargas. Análisis de resultados.
Práctica 5. Análisis de vibraciones mediante FEM con Siemens NX. (PL5)	Mallado de la/s geometría/s, aplicación de materiales, restricciones y cargas. Análisis de resultados.
Práctica 6. Adquisición de geometrías y su tratamiento. (PL6)	Empleo de escáner tridimensional para la adquisición de geometrías. Tratamiento de las nubes de puntos.
Práctica 7. Cálculo de elementos de máquinas mediante software. (PL7)	Utilización de software de cálculo de rodamientos, engranajes, correas, cadenas

Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	7	7	14
Prácticas en aulas de informática	14	6	20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	11	14	25
Otros	15	10	25
Sesión magistral	26	40	66

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

Metodologías

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas en aulas de informática	Realización de tareas prácticas en aula informática.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Empleados en las pruebas de evaluación con objeto de verificar las capacidades adquiridas por el alumno.
Otros	Para los alumnos que no superan la asignatura en primera convocatoria se plantea un curso intensivo de refuerzo enfocado de manera similar a la acción tutorial, como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno. Generalmente se realizarán en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño, con resolución de problemas, ejercicios o casos prácticos tras un breve recordatorio teórico cuando proceda.
Sesión magistral	Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	El alumno recibe atención personalizada durante la realización de las prácticas.
Otros	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas en aulas de informática	Se valorará las memorias de las prácticas de laboratorio y los trabajos realizados a partir de ellas.	20	B3 B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D3 D9 D10 D16 D17 D20
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se realizarán dos Controles teórico-prácticos de evaluación continua (20% cada uno). Su valoración se realizará sobre 10 puntos cada uno y se deberá tener una nota media de 4 o más puntos en el conjunto de estas dos pruebas para poder optar al aprobado por evaluación continua. 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 3,5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua para poder optar al aprobado por evaluación continua.	80	B3 B4 B5 B6 B9 B11	C13 C20	D2 D3 D9 D10 D16

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 3,5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.

□ Obtener una nota media de los controles teórico-prácticos inferior al 4.

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.

En caso de que el alumno sea descubierto realizando cualquier acción que posibilite la copia en alguno de sus exámenes, o bien en posesión de material no permitido durante la realización de alguna de las pruebas, será calificado con un cero en la convocatoria en curso.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Resistencia de materiales/P52G380V01402

Teoría de máquinas y mecanismos/P52G380V01306

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teoría de estructuras y construcciones industriales				
Asignatura	Teoría de estructuras y construcciones industriales			
Código	P52G380V01603			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
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@ cud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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.			

Competencias	
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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para 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.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D5	Gestión de la información.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D13	Adaptación a nuevas situaciones.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.

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

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	C23	D1
Adquirir capacidad para convertir una estructura real en un modelo para su análisis, y viceversa.	B4		D2
Identificar las tipologías y elementos más importantes utilizados en las estructuras y construcciones industriales.	B5		D3
	B6		D5
Conocer las condiciones que rigen el comportamiento de las estructuras, en sus diferentes tipologías.	B11		D8
			D9
Capacidad para determinar las leyes de esfuerzos, las tensiones y las deformaciones en los elementos de las estructuras.			D10
			D13
			D16
			D17
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA2.-Conocimiento y comprensión de los principios científicos y matemáticos que subyacen a su rama de ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 32%).	B3	C23	
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA3.- Un conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia de su campo (10%).		C23	
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos adecuados (20%).	B4		D1
			D2
			D9
			D13
			D16
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA7.- La capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización adecuados (12%).			D2
			D8
			D9
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA8.- La capacidad de aplicar sus conocimientos para plantear y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos previamente especificados (4%).	B4	C23	D9
	B5		
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA10.- La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (5%).	B6		D5
	B11		
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (12%).	B4		D2
	B5		D9
			D13
			D16
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA17.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (5%).			D8
			D10
			D17

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción al análisis y diseño de estructuras	Objetivos y desarrollo: 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. Índice del tema: 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 Principios básicos del análisis estructural
Tema 2. Construcciones Industriales: Tipología y elementos constructivos	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. 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

Tema 3. Aspectos normativos en las construcciones industriales

Objetivos y desarrollo:

Se presentará la normativa actualmente vigente para el diseño y cálculo de estructuras en edificación, en particular de edificios industriales. Se estudiará cómo obtener las cargas de una estructura a partir de las diferentes acciones que recoge la normativa. Se introducirán los criterios de seguridad estructural que rigen el cálculo de estructuras en España.

Índice del tema

3.1 Marco reglamentario de las construcciones industriales

3.2 Acciones en la edificación

3.3 La seguridad estructural según el CTE: verificación de Estados Límite

3.4 Mayoración y combinación de cargas

Tema 4. Introducción al diseño de estructuras metálicas

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.

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

4.5 Introducción al diseño de elementos de unión en estructuras de acero

Tema 5. Introducción al diseño de estructuras de hormigón

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.

Índice del tema

5.1 Generalidades sobre las estructuras de hormigón

5.2 El hormigón como material de construcción: tipos, componentes y propiedades principales

5.3 Selección e identificación de hormigones

Tema 6. Análisis de estructuras reticulares de nudos articulados

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 este tipo de análisis se relacionarán con los principios de diseño y dimensionado de estructuras metálicas vistos en el tema 4.

Índice del tema

6.1 Generalidades sobre las estructuras de nudos articulados

6.2 Análisis de estructuras isostáticas

6.3 Análisis de estructuras hiperestáticas

6.4 Líneas de influencia

Tema 7. Análisis de estructuras reticulares de nudos rígidos

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 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.

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

Tema 8. Introducción a los métodos matriciales para el análisis de estructuras	Objetivos y desarrollo: Se hará una introducción a los métodos matriciales para el cálculo estructural, frecuentemente utilizados en el análisis computacional de estructuras. Se explicarán los fundamentos teóricos del método de la rigidez y se aplicará este método al análisis de estructuras reticulares simples Índice del tema 8.1 Introducción a los métodos matriciales 8.2 Fundamentos del método de la rigidez 8.3 Aplicación del método de la rigidez al análisis de estructuras de barras simples
Tema 9. Cables y Arcos	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. Índice del tema 9.1 Características generales de los cables 9.2 Análisis de cables sometidos a cargas concentradas 9.3 Análisis de cables sometidos a cargas uniformemente distribuidas 9.4 Características generales de los arcos 9.5 Análisis de arcos triarticulados
Tema 10. Particularidades de las construcciones en el ámbito de la Armada	Objetivos y desarrollo: Se tratarán algunos de los aspectos más relevantes de las construcciones en las unidades de la Armada. Los alumnos de la mención Cuerpo General recibirán formación aplicada sobre el diseño de estructuras en buques de guerra, mientras que los alumnos de Infantería de Marina estudiarán el diseño de fortificaciones contra proyectiles. Índice del tema 10.1 Diseño de estructuras en buques de guerra 10.2 Diseño de fortificaciones
Práctica 1. Bases del análisis estructural	Objetivos y desarrollo: Con esta práctica se pretende que el alumno ponga en práctica y consolide los conocimientos adquiridos en el tema 1 de la asignatura y que repase conceptos de estabilidad estructural, previamente adquiridos en asignaturas como Física y Elasticidad y Resistencia de Materiales. Para ello, 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.
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. 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 varios casos prácticos planteados por el profesor. Esta práctica se relaciona con los temas 2, 3 y 4 de teoría.
Práctica 4. Análisis de estructuras reticulares de nudos articulados	Objetivos y desarrollo: Con esta práctica se pretende reforzar los conocimientos adquiridos en el tema 6 de la asignatura. Para ello, se harán mediciones de deformaciones en una estructura reticular de nudos articulados bajo diferentes condiciones de carga, y se hará una aproximación teórica a los resultados medidos experimentalmente.
Práctica 5. Análisis de estructuras reticulares de nudos rígidos	Objetivos y desarrollo: Con esta práctica, se pretende reforzar los conocimientos adquiridos en el tema 7 de la asignatura. Para ello, se harán mediciones de deformaciones en una estructura reticular de nudos rígidos bajo diferentes condiciones de carga. Además se resolverán diferentes ejercicios que reforzarán la comprensión del comportamiento de este tipo de estructuras.

Práctica 6. Métodos matriciales para el cálculo de estructuras

Objetivos y desarrollo:
Con esta práctica se pretende introducir al alumno en el uso de los métodos matriciales para el cálculo de estructuras. Para ello, se resolverán una serie de ejercicios de cálculo de estructuras mediante la programación del método de la rigidez en un software tipo Matlab. Se trata de una práctica relacionada con el tema 8 de la asignatura.

Práctica 7. Introducción a Tricalc como software de diseño de estructuras

Objetivos y desarrollo:
Con esta práctica se pretende introducir al alumno en el manejo de programas profesionales de cálculo de estructuras. Se hará una breve presentación del software disponible en el centro (Tricalc) y se llevará a cabo el dimensionado de diferentes elementos estructurales y estructuras sencillas.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	44	70
Prácticas de laboratorio	14	10	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	0	7
Otros	26	23	49

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	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 el proyector de 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. 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).
Prácticas de laboratorio	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. 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
Otros	Tareas de evaluación y horas de refuerzo. Se incluye la realización de exámenes, resolución y exposición de ejercicios, etc. También se incluyen las horas del curso intensivo que se realiza como preparación del examen ordinario.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción

Resolución de problemas y/o ejercicios	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 medio del correo electrónico.
--	--

Evaluación							
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje				
Sesión magistral	Pruebas escritas: cuestiones teóricas y problemas	80	B3	C23	D1		
	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 20% 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.		B4		D2		
			B5		D3		
			B6		D5		
			B11		D8		
					D9		
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.	15			D10		
					D13		
					D16		
					D17		
			B3	C23	D1		
			B4		D2		
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.	5	B5		D3		
			B6		D5		
			B11		D8		
					D9		
					D13		
					D16		
				D17			

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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: Controles Teórico-Prácticos (CT), Memorias de Prácticas y Entregables (MP) y Prueba Final (PF). Se realizarán dos controles de evaluación de conocimientos teórico-prácticos (CT1 y CT2) a lo largo del curso. 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:

$$NEC=0,2\times CT1+0,2\times CT2+0,4\times PF+0,2\times MP$$

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

- La NEC debe ser mayor o igual a 5 puntos (sobre 10)
- La calificación obtenida en el examen final (PF) debe ser igual o superior a 4 puntos (sobre 10)
- La calificación media ponderada de todas las pruebas escritas (CT y PF) debe ser igual o superior a 5 puntos (sobre 10)

En caso de incumplir alguno de los dos últimos requisitos anteriores, 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

En su doble condición de militar y alumno de la Universidad de Vigo, éste está sujeto a las obligaciones derivadas de ambas instituciones. En lo que a alumno universitario concierne, el Estatuto del Estudiante Universitario, aprobado por el Real Decreto 1791/2010 de 30 de diciembre, establece en su artículo 12, punto 2d, que el estudiante universitario tiene el deber de [abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad]. Asimismo, la LCM, en su artículo 4 concerniente a las reglas de comportamiento del militar, establece en su decimoquinta regla que éste [cumplirá con exactitud sus deberes y obligaciones impulsado por el sentimiento del honor, []].

Por ello, se espera que el alumno tenga un comportamiento ético adecuado. Si se detectase un comportamiento poco ético durante el curso (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros), se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de [0,0]). Si este tipo de comportamiento se detectase en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendría en dicha convocatoria una calificación en acta de [0,0].

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Ministerio de Fomento, **Instrucción de acero estructural (EAE)**,

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORG, 2011

Ministerio de Fomento, **Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08**,

http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORG, 2008

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

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

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

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

Vázquez Fernández, M, López Pérez, E, **El método de los elementos finitos aplicado al análisis estructural**, 1ª ed., Ed. Noela, 2001

Comisión Permanente del Hormigón, Secretaría General Técnica, **Guía de aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) EDIFICACIÓN**, 1ª ed., Centro de publicaciones del Ministerio de Fomento, 2014

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

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

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

Rolando Ayuso, A, **Cerramientos ligeros y pesados en los edificios**, 1ª ed., Ed. Bellisco, 1999

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Topografía y construcción/P52G380V01608

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/P52G380V01102

Ciencia y tecnología de los materiales/P52G380V01301

Resistencia de materiales/P52G380V01402

Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales/P52G380V01507

Ingeniería de materiales/P52G380V01504

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 Instalaciones y Construcción Naval (primer cuatrimestre del quinto curso). Asimismo, los conocimientos adquiridos en la parte de construcción serán complementados por la asignatura de Topografía y Construcción, que solamente se imparte a los alumnos de la mención de Infantería de Marina.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de fabricación y calidad dimensional				
Asignatura	Ingeniería de fabricación y calidad dimensional			
Código	P52G380V01604			
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	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel Arce Fariña, María Elena Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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 adecúen 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.			

Competencias

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.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer la base tecnológica y aspectos básicos de los procesos de fabricación	B3	D1
	B8	D2
		D3
		D8
		D9
		D10
		D16
		D17
		D20

Comprender los aspectos básicos de los sistemas de fabricación	B3 B8		D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D20
Adquirir habilidades para la selección de procesos de fabricación y elaboración de la planificación de fabricación	B3 B8	C26	D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D20
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	B3	C26	D1 D8 D9 D10
Aplicación de tecnologías CAQ	B3	C26	D1 D2 D8 D9 D10 D16 D17 D20
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: RA2.- Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería. (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 35%)	B3		
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: RA3.- Un conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia de su campo. (20%)		C26	
RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: RA8.- La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos. (35%)			D9

Contenidos

Tema	
1.- Introducción	Tema 1. Introducción a la producción industrial.
2.- Ingeniería de Fabricación	Tema 2. Modelización y simulación de procesos de fabricación mecánica. Tema 3. Análisis, implantación y optimización de los procesos de conformado. Tema 4. Líneas y Sistemas de fabricación Mecánica y su simulación: Sistemas CAM. Sistemas "transfer". Líneas de producción. Sistemas y células de fabricación flexible. Fabricación integrada. Tema 5. Planificación de los procesos de fabricación: Análisis de plano del Diseño. Selección de los procesos y determinación de la secuencia de fabricación. Definición de hoja de proceso. Gestión tecnológica de la fabricación.
3.- Sistemas de calidad	Tema 6. El ámbito de la metrología dimensional. Precisión en la industria. Errores de medida. Cadenas de medida. Tema 7. Calibración. La organización metrológica. Incertidumbre en la medida. Trazabilidad y diseminación. Plan de Calibración. Tema 8. Sistemas, máquinas, equipos de inspección y verificación en Fabricación Mecánica. Tema 9. Modelización y medición de la calidad superficial. Tema 10. Control estadístico del proceso. Gráficas de control por variables. Gráficas de control por atributos. Capacidad de máquina y del proceso. Tema 11. Calidad de las medidas en la industria. Evaluación de la calidad de las medidas. Herramientas y técnicas para evaluar la calidad dimensional y sus costes. Tema 12. Técnicas y sistemas metrológicos. Metrología legal e industrial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	36	62
Prácticas de laboratorio	14	7	21

Seminarios	7	5	12
Otros	21	22	43
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	1	0	1
Informes/memorias de prácticas	0	7	7
Pruebas de respuesta larga, 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
Sesión 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 de laboratorio	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.
Seminarios	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.
Otros	Curso intensivo para alumnos suspensos en la convocatoria de evaluación continua, examen ordinario y examen extraordinario.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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 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 en el horario que se publicará en la web del centro, así como a través de correo electrónico.

Evaluación

Evaluación	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	PI2 Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en los temas teóricos T6-T8 (fecha: semana 11 del cuatrimestre)	15	B3	C26	D1 D2 D3 D9 D10 D16 D20	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	PF Prueba escrita para evaluar los conocimientos globales de la asignatura (fecha: semana oficial de evaluación del centro, a la finalización del cuatrimestre)	50	B3 B8	C26	D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D20	

Informes/memorias de prácticas	MP Entrega de memorias para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas P1-P7	20	B3	C26	D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D17 D20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	PI1 Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en los temas teóricos T1-T5 (fecha: semana 5 del cuatrimestre)	15	B3	C26	D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D17 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 teniendo en 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,

$$NEC = 0,50 \cdot PF + 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,20 \cdot MP$$

- 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 asignatura, que supondrá el 100% de la nota, en los siguientes supuestos:

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

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 los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0.0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0.0.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Kalpakjian, Schmid, **Manufactura, ingeniería y tecnología**,
Pereira Domínguez, Alejandro; Diéguez Quintas, José L., **Tecnología y sistemas de fabricación**,
Boothroyd, Geoffrey, **Product design for manufacture and assembly**,
Boothroyd, Geoffrey, **Assembly Automation and Product Design**,
Todd, R.H.; Allen, D.K.; Alting, L., **Fundamental principles of manufacturing processes**,
Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**,
Pereira, A.; Diéguez, J.L., **Tecnologías y sistemas de fabricación**,
Faura, F., **Prácticas de tecnología mecánica**,
Groover, M. P., **Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas**,
Diéguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**,
De Garmo, E.P.; Black, J.T.; Kohser, R.A., **Materiales y procesos de fabricación**,
Lasheras J.M., **Tecnología mecánica y metrología**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/P52G380V01101

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	P52G380V01606			
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	Castro Cao, Sandra			
Profesorado	Castro Cao, Sandra Núñez Ortuño, José María			
Correo-e	sandra@ cud.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
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.			

Competencias

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	Adquirir la capacidad para comprender los mecanismos de propagación de las ondas electromagnéticas y la correspondiente organización del espacio radioeléctrico.
C28	Conocer el mecanismo de funcionamiento de las antenas y sus diferentes tipos.
C29	Adquirir la capacidad para la selección de equipos, medios y sistemas de transmisión.
C30	Conocer los principios que rigen el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones y sensores navales.
C41	Adquirir la capacidad para comprender los mecanismos de propagación de las ondas electromagnéticas y la correspondiente organización del espacio radioeléctrico.
C42	Conocer el mecanismo de funcionamiento de las antenas y sus diferentes tipos.
C43	Adquirir la capacidad para la selección de equipos, medios y sistemas de transmisión.
C44	Conocer los principios que rigen el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones y sensores navales.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
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.
D19	Relaciones personales.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
D21	Liderazgo.

Resultados de aprendizaje

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 C30 C41 C43 C44	D1 D2 D3 D7 D8 D9 D10 D16 D17 D19 D21
Comprender los aspectos básicos de la propagación de las ondas electromagnéticas y la correspondiente organización del espacio radioeléctrico	B3	C27 C41	D1 D2 D3 D7 D9 D10 D16 D17 D19 D21
Comprender los aspectos básicos del mecanismo de funcionamiento de las antenas	B3	C28 C29 C42 C43	D1 D2 D3 D7 D9 D10 D16 D17 D19 D21
Comprender el funcionamiento básico de los sistemas de comunicaciones navales	B3	C29 C30 C43 C44	D1 D3 D5 D7 D8 D10 D15 D16 D20
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA4.- Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 30%).	B3	C27 C28 C29 C30 C41 C42 C43 C44	
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (40%).			D1 D2 D9 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA12.- Competencias técnicas y de laboratorio (10%).			D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13.- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (15%).			D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA17.- Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo (5%).			D7 D8 D10 D17 D19 D21

Contenidos

Tema

Tema 1. Introducción a los sistemas de radiocomunicación	Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es introducir los conceptos básicos de los sistemas radioeléctricos Índice del tema: 1.1 Conceptos básicos 1.2 Servicios de radiocomunicación 1.3 Gestión de frecuencias radioeléctricas 1.4 Parámetros y características de una radiocomunicación
Tema 2. Modulaciones	Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es introducir el concepto de modulación, así como los distintos tipos existentes. Índice del tema: 2.1 Conceptos básicos 2.2 Modulaciones analógicas 2.3 Conversión A/D 2.4 Modulaciones digitales 2.5 Multiplexado
Tema 3. Radiación y ondas guiadas	Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es conocer los fundamentos de las antenas y las características de la radiación electromagnética, así como las bases de la propagación de ondas por medios guiados Índice del tema: 3.1 Radiación 3.1.1 Caracterización de las antenas 3.2 Ondas guiadas 3.2.1 Líneas de transmisión 3.2.2 Guías de onda 3.2.3 Fibra óptica
Tema 4. Radiopropagación	Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es proporcionar conceptos básicos sobre los distintos mecanismos de propagación de ondas electromagnéticas Índice del tema: 4.1 Influencia del terreno 4.2 Onda de superficie 4.3 Onda ionosférica 4.4. Onda espacial
Tema 5. Balance de un enlace radioeléctrico	Objetivos y desarrollo: Una vez estudiados todos los elementos involucrados en la transmisión de una señal radio, con este tema se busca que el alumno sea capaz de valorar cuantitativamente la viabilidad de un enlace radio. Índice del tema: 5.1 Ecuación de balance de enlace 5.2. Ruido 5.3. Interferencia
Tema 6. Sistemas de Radiocomunicaciones actuales	Objetivos y desarrollo: El objetivo de este tema es dar a conocer al alumno los distintos sistemas de radiocomunicaciones existentes en la actualidad Índice del tema: 6.1. Sistemas de comunicaciones móviles 6.2. Sistemas de comunicaciones vía satélite 6.3. Sistemas de radionavegación 6.4. Sistemas de radiocomunicaciones en la Armada

Práctica 1. Refuerzo de conceptos fundamentales de radiocomunicación	Objetivos: Se planteará al alumno la importancia de comprender el concepto de onda electromagnética como soporte de información. Se repasarán los parámetros de la onda: período, amplitud, frecuencia, longitud de onda y sus unidades fundamentales, se repasará velocidad de propagación (vacío vs otros medios), velocidad angular, período, etc. Se trabajará con unidades naturales y logarítmicas, realizando conversiones entre unidades. Operaciones manuales/calculadora y apoyándose en Matlab para verificación. Se realizará un breve recorrido por el espectro radioeléctrico y se consultarán Reglamentos. Existen numerosas leyes, decretos, reglamentos, normas, etc. que afectan a esta disciplina. Se regula desde el uso del espectro hasta los niveles de campo que se pueden transmitir, tal y como se comentó en la parte de teoría.
Práctica 2. Modulaciones analógicas	Objetivos: El alumno se familiarizará con el concepto de espectro en frecuencia, así como otros conceptos relacionados con las modulaciones en general (ancho de banda en banda base, ancho de banda de transmisión) Asimismo, se plantearán al alumno una serie de ejercicios basados en simulaciones de Matlab para que compare las distintas modulaciones analógicas en términos de calidad y eficiencia en ancho de banda. También se realizarán pruebas de demodulación de señales AM y FM.
Práctica 3. Modulaciones digitales	Objetivos: Mediante simulación, se estudiarán los conceptos, así como la influencia del tipo de modulación digital seleccionada en la determinación de la BER. 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.
Práctica 4. Caracterización de antenas	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). Mediante simulación en Matlab se realizarán ejercicios de caracterización de arrays de antenas.
Práctica 5. Medición de campo eléctrico y propagación de ondas	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. 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.
Práctica opcional 1. Balances de enlaces radio. Caso práctico: enlace via satélite	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. Se le planteará al alumno la resolución de un caso práctico de enlace vía satélite con características de equipos reales
Práctica opcional 2. Visita al Centro de Medidas Electromagnéticas de la Armada (CEMEDEM), al Centro de Comunicaciones de la ENM (CECOM), o al patrullero [Tabarca]	Objetivos: En función de la disponibilidad, se optará por realizar: □ una visita guiada al CEMEDEM. Durante la misma los alumnos podrán ver equipos y sistemas de radiocomunicaciones que estarán presentes en su futuro entorno profesional. Asimismo, el alumno conocerá los protocolos y procedimientos de medidas que realiza el CEMEDEM tanto en instalaciones militares, estaciones radio de la armada como en unidades operativas. □ Una visita guiada al CECOM. Durante la misma los alumnos podrán ver los distintos equipos y sistemas utilizados por la ENM para comunicarse con los distintos buques y unidades de la Armada. □ Una visita guiada al patrullero [Tabarca], con base en la ENM. Durante la misma los alumnos podrán ver los distintos equipos y sistemas de radiocomunicaciones presentes en un buque de la Armada.

Objetivos:

Durante la visita los alumnos podrán ver equipos y sistemas de radiocomunicaciones, tales como una cámara anecoica para caracterización de antenas (con maquetas de sus barcos y sistemas de comunicaciones), laboratorio de microondas y laboratorio de radiocomunicación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	52	78
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	0	7
Otros	26	11	37

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	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. Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra, sobre todo para transmitir información como definiciones, gráficos, etc. 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. 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 establecidas en el apartado 1 de esta Guía Docente, se hace necesario proponer actividades basadas en el empleo de metodologías activas. 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.
Prácticas de laboratorio	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. Prácticas de laboratorio tuteladas. 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.
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.
Otros	Tareas de evaluación y horas de refuerzo como realización de exámenes, incluyendo el curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Sesión magistral	3 pruebas escritas: cuestiones teóricas y problemas referentes a los contenidos teóricos. La distribución aproximada de los mismos es como sigue:	80	B3	C27 D1
				C28 D2
				C29 D3
				C30 D5
	La primera prueba (puntuable 1) abarcará los contenidos de los temas 1 y 2, y tendrá un peso del 16% de la evaluación. Las competencias evaluadas en esta prueba serán: CG3, CE27, CE30, CE41, CE44, CT1, CT2, CT3, CT8, CT9, CT10, CT16.			C41 D8
				C42 D9
				C43 D10
				C44 D15
	La segunda prueba (puntuable 2) abarcará los contenidos de los temas 3 y 4, y tendrá un peso del 16% de la evaluación. Las competencias evaluadas en esta prueba serán: CG3, CE27, CE28, CE29, CE41, CE42, CE43, CT1, CT2, CT3, CT8, CT9, CT10, CT16.			D16
				D20
	La tercera prueba (examen final) abarcará los contenidos de todos los temas (de 1 a 6) y tendrá un peso del 48% de la evaluación. Las competencias evaluadas en esta prueba serán: CG3, CE27, CE28, CE29, CE30, CE41, CE42, CE43, CE44, CT1, CT2, CT3, CT5, CT8, CT9, CT10, CT15, CT16, CT20.			
Prácticas de laboratorio	Los alumnos se organizarán por grupos para la realización de las prácticas de laboratorio. El trabajo en las mismas se evaluará como sigue:	20	B3	C27 D1
				C28 D3
				C29 D7
				C30 D9
	Se evaluarán las memorias de cada una de las prácticas entregadas por cada grupo de alumnos, con un peso del 15% de la evaluación. Las competencias evaluadas en este apartado serán: CG3, CE27, CE28, CE29, CE30, CE41, CE42, CE43, CE44, CT1, CT3, CT9, CT10, CT17.			C41 D10
				C42 D17
				C43 D19
				C44 D21
	Asimismo, mediante la observación directa en el laboratorio, se valorará la capacidad de trabajo en grupo las relaciones entre los miembros del mismo, así como la capacidad de liderazgo (dinámica de grupo). El peso de esta parte será un 5% de la evaluación. Las competencias evaluadas en este apartado serán: CT7, CT17, CT19, CT21.			

Otros comentarios sobre la Evaluación

En lo que respecta a la evaluación de las memorias de 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 memorias de prácticas dentro de plazo por causa debidamente justificada, el alumno podrá compensar un máximo de una práctica con las memorias de las 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.

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

$$NEC = 0,16 * \text{NOTA PUNTUABLE 1} + 0,16 * \text{NOTA PUNTUABLE 2} + 0,48 * \text{NOTA EXAMEN FINAL} + 0,15 * \text{NOTA MEMORIAS} + 0,05 * \text{NOTA DINÁMICA DE GRUPO}$$

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 3,5 sobre 10 en el examen final. Aquellos alumnos que no cumplan dicho requisito, deberán presentarse al examen ordinario para poder superar la asignatura, y su nota de evaluación continua se calculará como: $NEC \text{ FINAL} = \min(4, NEC)$. 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 agosto) se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Por ello dichos exámenes incluirán cuestiones relativas a las prácticas de laboratorio.

Compromiso ético: En su doble condición de militar y alumno de la Universidad de Vigo, éste está sujeto a las obligaciones derivadas de ambas instituciones. En lo que a alumno universitario concierne, el Estatuto del Estudiante Universitario, aprobado por el Real Decreto 1791/2010 de 30 de diciembre, establece en su artículo 12, punto 2d, que el estudiante universitario tiene el deber de: *abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas*

de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad]. Asimismo, la LCM, en su artículo 4 concerniente a las reglas de comportamiento del militar, establece en su decimoquinta regla que éste *“cumplirá con exactitud sus deberes y obligaciones impulsado por el sentimiento del honor, [...]”*

Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) en alguna de las pruebas evaluables realizadas en la evaluación continua, todos los alumnos implicados recibirán una nota de 0.0 en el apartado al que perteneciese dicha prueba (teoría o práctica). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, los alumnos implicados obtendrán en dicha convocatoria una calificación en acta de 0.0.

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

Física: Física I/P52G380V01102

Física: Física II/P52G380V01202

Matemáticas: Cálculo I/P52G380V01104

Fundamentos de electrotecnia/P52G380V01303

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/P52G380V01204

Tecnología electrónica/P52G380V01404

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Máquinas y motores navales				
Asignatura	Máquinas y motores navales			
Código	P52G380V01607			
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	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel			
Profesorado	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel Lareo Calviño, Guillermo			
Correo-e	alvarezfeijoo@ud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura de Máquinas y Motores Navales de 4º curso del Grado de Ingeniería Mecánica para el curso 2016-2017. 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. En Máquinas y Motores Navales se estudiarán los sistemas de propulsión y sistemas auxiliares que se pueden encontrar en los barcos de la Armada. 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 fecales, etc.			

Competencias

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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para 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.
C35	Conocimiento aplicado de los sistemas de energía y propulsión naval.
C36	Conocimiento de los equipos y sistemas auxiliares navales.
C37	Conocimiento aplicado de los sistemas eléctricos navales.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
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 de aprendizaje

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

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 D15 D17 D20
Conocer los principales equipos auxiliares que apoyan a las instalaciones propulsoras de los buques de la Armada	B3 B4	C35 C36 C37	D1 D2 D3 D5 D7 D9 D10 D15 D16 D17 D20
Resultados del aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA2.- Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 40%).	B3	C35 C36 C37	
Resultados del aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (25%).	B4		D1 D2 D9 D16
Resultados del aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13.- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (20%).			D8 D9
Resultados del aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (15%).	B4 B5		D2 D9 D15 D16

Contenidos

Tema	
Motores de combustión interna	Repaso de motores térmicos Motores diésel. Clasificación de los motores diésel Motores diésel de 2 y 4 tiempos Diagramas Comparativa Otto-Diésel
Motores Diesel	Componentes principales de motores diésel Elementos fijos y móviles Sistema de admisión y escape Sistema de inyección de combustible Sistema de distribución Sistemas de lubricación, refrigeración, sobrealimentación y regulación
Turbinas de gas	Sistemas propulsivos en buques de superficie Turbinas marinas Turbina GE tipo LM2500
Sistemas actuales de propulsión	Presentación de sistemas de propulsión CODAD, CODOG/CODAG, COGAG, CODEOG La propulsión eléctrica Propulsión azipodal Transmisión de potencia
Sistemas de control del buque	Gobierno. Transmisión electrohidráulica. Servomotor del timón electrohidráulico. Transmisión electromecánica. Servomotor del timón electromecánico Estabilización y maniobra. Principios de aletas estabilizadoras. Tanques anti-balance. Gyro-estabilizadores. Timones estabilizadores. Ascensores. Chigres. Cabrestantes. Molinetes de anclas

Instalación eléctrica de un buque. Planta eléctrica de una F-100. Sistema integrado de control de la plataforma (SICP). Esquema general de la planta eléctrica de una F-100 y modos de trabajo
 Sistemas de bombeo en buques. Bombas de flujo continuo y desplazamiento positivo
 Sistemas de frío en buques
 Sistemas de producción de agua. Destilación. Ósmosis inversa. Producción de agua desalinizada
 Sistemas de apoyo a las plantas propulsoras. Depuradoras centrífugas.
 Circuitos de refrigeración por agua dulce y agua salada
 Sistemas auxiliares y de control del medioambiente. 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
 Equipos de medida. Medida de temperatura, presión, caudal. Medidores de nivel y de velocidad de giro

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	26	52
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	3	6
Metodologías integradas	4	30	34
Otros	29	8	37

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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.).
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
Metodologías integradas	La enseñanza basada en proyectos de aprendizaje es un 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.
Otros	Tareas de evaluación y horas de refuerzo como realización de exámenes o presentación de proyectos, etc., incluyendo el curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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.

Evaluación

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

Sesión 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. - Prueba final (PF): 40% - Pruebas intermedias (PI): 10% + 15%	65	B4	C35 C36 C37	D1 D2 D7 D9 D15 D16
Prácticas de laboratorio	La evaluación de las prácticas se realizará valorando las memorias de prácticas (MP) que el alumno deberá entregar	10	B4	C35 C36 C37	D1 D2 D7 D9 D10 D15 D16 D17 D20
Metodologías integradas	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			

Otros comentarios sobre la Evaluación

La prueba escrita tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. La prueba escrita 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 consistir en una serie de cuestiones que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase.

La prueba final tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. 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. 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.

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

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

$$NEC = 0,04*PF + 0,10*PI1 + 0,15*PI2 + 0,25*EBP + 0,1*MP$$

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 una nota inferior a 4 sobre 10 en cualquiera de las dos partes del examen final de evaluación continua.
- No obtener una nota ponderada mayor o igual a 5 puntos sobre 10 entre las dos pruebas intermedias y el examen final de evaluación continua.

En cualquiera de estos tres 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 agosto) se evaluarán todas las competencias de la asignatura.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0.0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0,0.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Heywood J.B., **Internal Combustion Engine Fundamentals**,

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

Cabronero Mesas, **Motores de combustión interna**, 2ª Ed,

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Termodinámica y transmisión de calor/P52G380V01302

Ingeniería térmica I/P52G380V01506

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Topografía y construcción				
Asignatura	Topografía y construcción			
Código	P52G380V01608			
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	Solla Carracelas, María Mercedes			
Profesorado	Solla Carracelas, María Mercedes			
Correo-e	merchisolla@cud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura de Topografía y Construcción, 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 nueve temas. En la parte práctica se amplían y complementan cuestiones concretas sobre los contenidos vistos en esta parte de teórica. En función de los condicionantes y objetivos que afectan a la asignatura de Topografía y Construcción, se propone dividir la asignatura en dos bloques. Estas unidades abarcan todos los temas propuestos en el descriptor del plan de estudios, y son: ☐ Bloque I: Topografía. Compuesto por cinco temas, en los cuales se desarrollan los aspectos básicos sobre topografía ☐ Bloque II: Construcción. En el cual se tratan los elementos de construcción y obras de tierra a lo largo de cuatro temas.			

Competencias	
Código	
B1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, 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.
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 para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para 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.
B7	Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
C50	Alcanzar el nivel de conocimientos topográficos necesarios para trazar y seguir rutas sobre terreno desconocido.
C51	Adquirir conocimientos de topografía ser capaz de aplicarlos a obras. Adquirir conocimientos de los elementos constructivos.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
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.
D19	Relaciones personales.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.
D21	Liderazgo.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoya la topografía	B1 B3 B4 B5	C50	D1 D2 D3 D5 D7 D8 D9 D10 D15 D16 D17 D19 D20 D21
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoya la construcción y obras en tierra	B3 B4	C51	D1 D2 D5 D9 D16
Comprender los aspectos básicos de la aplicación de la topografía a las obras y construcciones	B1 B3 B4 B5 B7	C51	D1 D3 D5 D7 D8 D9 D16
Conocer las técnicas de fotogrametría	B3 B4	C50	D1 D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA2.- Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 10%)	B3		
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (20%)	B4		D1 D2 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA6.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (10%)	B1 B4		
Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA10.- La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (5%)			D5
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13.- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (10%)		C50 C51	D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (10%)	B4 B5		D2 D15 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA15.- La comprensión de métodos y técnicas aplicables y sus limitaciones (15%)			D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA16.- Conciencia de todas las implicaciones de la aplicación práctica de la ingeniería (5%)	B7		
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA17.- Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo (5%)			D8 D10 D17 D19 D21
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA18.- Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (10%)			D3 D20

Contenidos

Tema

Tema 1. Introducción. Objetivos: Actualizar y revisar los conceptos adquiridos en las asignaturas de topografía de los cursos anteriores. Consolidar un conocimiento científico de los fundamentos de la topografía.	1.1 Definiciones. Relación de la Topografía con otras ciencias. Geodesia y Topografía. Forma de la Tierra: geode 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. 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. 1.3 Cartografía. Proyecciones cartográficas. Deformaciones y escala local. Clasificación de las proyecciones. Proyección de Mercator. Proyección UTM. Cuadrícula UTM. 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.
Tema 2. Instrumentos y equipos usados en topografía. 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.	2.1 Observaciones topográficas. Incertidumbre y errores en topografía. Conceptos generales de óptica geométrica. Instrumentos ópticos. Prismas y lentes. Anteojos. Anteojo topográfico. 2.2 Elementos topográficos auxiliares: trípodes, niveles, plataformas nivelantes, plomadas. Teodolitos y taquímetros. Limbos, nonios y micrómetros. Goniómetros y goniógrafos. Condiciones que debe cumplir un teodolito. Errores. Puesta en estación de un teodolito. 2.3 Estación total. Funcionamiento de la estación total. Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Características generales y descripción del sistema GPS. Empleo del GPS en geodesia y topografía. 2.4 Unidades de medida: longitud, superficie, unidades angulares. Sistemas centesimal y sexagesimal. Transformación de unidades entre sistemas. 2.5 Medida de ángulos horizontales y verticales. Medida directa de distancias: cinta métrica, reglas, reglones e hilo Invar. Medida indirecta de distancias: anteojo estadimétrico y miras. Reducción al horizonte.
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 Interpretación de planos. Curvas de nivel. Visibilidad entre dos puntos en el terreno.
Tema 4. 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.	4.1 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. 4.2 La ortofotografía. Modelo digital del terreno (MDT) y su relación con el CAD. Sistemas de Información Geográfica (GIS). 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.
Tema 5. 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.	5.1 Levantamientos topográficos, catastrales y urbanos. Topografía de minas y túneles. Levantamientos para proyectos de ingeniería. Diseño de un proyecto topográfico. Batimetrías. 5.2 Perfiles: longitudinales y transversales. Movimiento de tierras: talud y desmonte. Obra civil. Replanteos.
Tema 6. Principios generales de la construcción. Objetivos: Conocer los fundamentos de la construcción y la normativa aplicable vigente.	6.1 Definiciones. Sistemas y elementos constructivos. Acciones en la edificación. Demoliciones y destrucciones. 6.2 Normativa aplicable. Código Técnico de la Edificación. Normas Tecnológicas. Proyecto constructivo.

Tema 7. Construcción y obras de tierra. Objetivos: Conocer las obras de tierra más importantes y los diferentes aspectos que afectan la estabilidad del terreno en términos de capacidad de carga, carga de hundimiento y asentamientos.	7.1 Resistencia de materiales. Materiales de construcción. Geotecnia y tipos de suelos. 7.2 Prospección del subsuelo para determinación de la morfología del terreno y detección de servicios enterrados, zulos, objetos enterrados, etc. Radar de penetración. 7.3 Acondicionamiento del terreno. Movimientos de tierras. Comprobación del terreno. Entibaciones. 7.4 Organización defensiva del terreno. Construcción de caminos y pistas. Construcción de campamentos. Fortificaciones.
Tema 8. Cimentaciones. Objetivos: Conocer los diferentes tipos de cimentación que se utilizan en Construcción y las tipologías de muros de cimentación utilizados; así como el procedimiento de cálculo de empujes del terreno sobre estos elementos de contención.	8.1 Generalidades. Tipos de cimentaciones y modos de construcción. Encofrados. 8.2 Cimentaciones superficiales. Zapatas. Cimentaciones profundas. Pilotes. 8.3 Muros de contención.
Tema 9. Estructuras, fachadas y revestimientos. Objetivos: Conocer los Sistemas Estructurales comúnmente empleados, así como las características técnicas-constructivas para algunos de los elementos estructurales más empleados en los procesos constructivos.	9.1 Generalidades. Sistemas estructurales. 9.2 Muros, arcos y bóvedas. Estructuras porticadas. Forjados. 9.3 Envolventes: cubiertas y fachadas. Cerramientos y revestimientos.
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.	Generación de altimetría.
Práctica 6. Perfiles longitudinales y transversales.	Edición de plano plani-altimétrico.
Práctica 7. Proyecto: levantamiento topográfico.	Diseño de un proyecto topográfico.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	27	40.5	67.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	6	6	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	7	14
Prácticas en aulas de informática	4	4	8
Proyectos	4	4	8
Otros	25	15.5	40.5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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.
Salidas de estudio/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). 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 y/o ejercicios	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.

Prácticas en aulas de informática	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 MDT para manejar una serie de herramientas de generación de planos y otros conceptos introducidos en las sesiones teóricas.
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).
Otros	Tareas de evaluación y horas de refuerzo como realización de exámenes o presentación de proyectos, etc., incluyendo el curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	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 correo electrónico.
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 correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Sesión magistral	Prueba escrita de evaluación continua para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas de iniciación a la topografía y levantamientos topográficos (hasta un 10% del total de la calificación)	60	B3 B4	C50 C51	D1 D2 D8 D9
	Examen final de evaluación continua (se evalúan todos los contenidos de la materia) (hasta un 50% del total de la calificación)				
Resolución de problemas y/o ejercicios	Pruebas prácticas en laboratorio/campo para evaluar la resolución de problemas y puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos.	10	B3 B4	C50 C51	D1 D2 D9 D10 D15 D16
Proyectos	Evaluación del proyecto. Se evalúa tanto el diseño y planificación del proyecto, como la memoria final entregada, resultados y defensa del proyecto en exposición pública.	30	B1 B3 B4 B5 B7	C50	D1 D2 D3 D5 D7 D8 D9 D15 D16 D17 D19 D20 D21

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 50% 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. La acción de copiar en un examen será penalizada, y el

alumno será calificado en este componente con un 0 Suspenso.

□ Pruebas de evaluación continua (hasta un 10% 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. La acción de copiar en un examen será penalizada, y el alumno será calificado en este componente con un 0 Suspenso.

□ Pruebas prácticas de aula o seminario (hasta un 10% del total de la calificación): A lo largo del cuatrimestre, se plantearán problemas o ejercicios para su resolución por los alumnos (de modo individual o en grupo según indicación del profesor) y posterior entrega, que serán evaluados de acuerdo con los criterios que con anterioridad se habrán comunicado a los alumnos. Se valorará tanto la entrega de los documentos como los procedimientos de cálculos y la correcta resolución de dichos problemas. Deben realizarse a tiempo al menos el 50% de todas las entregas (excepto causa correctamente justificada). En caso contrario, la calificación de dichas pruebas prácticas se le considera como presentado con calificación 0. La nota de esta componente se reducirá en función del número de entregas no realizadas en la fecha límite prevista.

□ 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. 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: contenidos del informe (20%) y contenidos de la presentación y calidad de la exposición (10%).

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.

La acción de copiar en un examen será penalizada, y el alumno será calificado en este componente con un 0 Suspenso.

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

Bibliografía Complementaria

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

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/P52G380V01701

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/P52G380V01101

Ingeniería gráfica/P52G380V01602

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de automática				
Asignatura	Fundamentos de automática			
Código	P52G380V01853			
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	Fernández García, Norberto			
Profesorado	Asorey Cacheda, Rafael Fernández García, Norberto			
Correo-e	norberto@cud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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 de la ingeniería de control y el modelado de sistemas automáticos.			
	En esta asignatura se desarrollan los conceptos básicos de la teoría de sistemas y de control, abordando los conceptos de modelado, representación y dinámica de sistemas, así como el análisis y diseño de sistemas realimentados.			

Competencias

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 en lengua propia.
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 de aprendizaje

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 - RA2 - Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería (5 %)	B3	
Resultado de Aprendizaje ENAEE - Conocimiento y comprensión - RA4 - Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (17 %)	C12	
Resultado de Aprendizaje ENAEE - Investigación e innovación - RA11 - La capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones (14 %)	C12	D9
Resultado de Aprendizaje ENAEE - Aplicación práctica de la ingeniería - RA13 - La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (15 %)		D6 D9
Resultado de Aprendizaje ENAEE - Aplicación práctica de la ingeniería - RA14 - La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (19 %)		D9 D16
Resultado de Aprendizaje ENAEE - Aplicación práctica de la ingeniería - RA15 - La comprensión de métodos y técnicas aplicables y sus limitaciones (11 %)		D9
Resultado de Aprendizaje ENAEE - Análisis en ingeniería - RA17 - La capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización relevantes. (19 %)		D9

Contenidos

Tema

Tema 1 - Modelado de sistemas	1.1. Descripción de sistemas. 1.1.1. Introducción. 1.1.2. Evaluación de herramientas de modelado. 1.2. Redes de Petri. 1.2.1. Introducción. 1.2.2. Comportamiento. 1.2.3. Ejemplos de modelado con redes de Petri. 1.2.4. Ventajas y comparación con otras herramientas. 1.2.5. Propiedades relacionadas con el marcado. 1.2.6. Configuraciones típicas. 1.2.7. Temporizaciones. 1.2.8. Contajes. 1.2.9. Arcos inhibidores. 1.3. Modelado de sistemas complejos. 1.3.1. Concurrency. 1.3.2. Exclusión mutua. 1.3.3. Sincronización. 1.3.4. Alternancia. 1.3.5. Modularidad.
-------------------------------	---

Tema 2 - Autómatas programables

- 2.1. Antecedentes de los autómatas programables.
- 2.2. Definición de autómata programable (AP o PLC).
 - 2.2.1. Características.
- 2.3. Historia de los autómatas programables.
- 2.4. Arquitectura de los autómatas programables.
 - 2.4.1. Estructura lógica de un AP.
 - 2.4.2. Funcionamiento.
 - 2.4.3. Ciclo de funcionamiento del autómata.
 - 2.4.4. El entorno de programación.
 - 2.4.5. Programación.
 - 2.4.6. Autómatas programables frente a ordenadores.
 - 2.4.7. Arquitectura de los autómatas programables.
 - 2.4.8. Datos técnicos de la familia de CPU S7-300.
 - 2.4.9. Bits, bytes, palabras y dobles palabras.
 - 2.4.10. Transferencia entre memoria y periferia.
 - 2.4.11. Direccionamiento de la memoria de E/S.
 - 2.4.12. Organización de los programas.
 - 2.4.13. Tipos de módulos.
 - 2.4.14. Llamadas entre módulos.
- 2.5. Lenguajes de programación para autómatas.
 - 2.5.1. Formato general de las instrucciones AWL.
 - 2.5.2. Formato AWL □ Tipo de operandos.
 - 2.5.3. Operaciones binarias □ Y lógica.
 - 2.5.4. Operaciones binarias □ O lógica.
 - 2.5.5. Operaciones binarias □ Varias salidas.
 - 2.5.6. Operaciones binarias □ Y delante de O.
 - 2.5.7. Operaciones binarias □ O delante de Y.
 - 2.5.8. Operaciones de memoria.
 - 2.5.9. Temporizadores.
 - 2.5.10. Contadores.
 - 2.5.11. Operaciones digitales.
 - 2.5.12. Evaluación de flancos.
 - 2.5.13. Generación de impulsos.
- 2.6. Programación modular.
 - 2.6.1. Organización modular de los programas.
 - 2.6.2. Bloques de organización (OB).
 - 2.6.3. Funciones de usuario (FC) y de sistema (SFC).
 - 2.6.4. Bloques estandarizados en el sistema (SFC/SFB).
- 2.7. Generación de programas a partir de redes de Petri.

Tema 3 - Introducción a los sistemas de control.

- 3.1. Definiciones y terminología.
 - 3.2. Modelado de sistemas continuos.
 - 3.2.1. Modelos axiomáticos y modelos empíricos.
 - 3.3. Control en bucle abierto y en bucle cerrado.
 - 3.3.1. Sistemas de control.
 - 3.3.2. Modelado de sistemas continuos.
 - 3.4. Sistemas lineales.
 - 3.4.1. Caracterización.
 - 3.4.2. La transformada de Laplace.
 - 3.4.3. Transformadas de Laplace de funciones elementales.
 - 3.4.4. Propiedades de la transformada de Laplace.
 - 3.4.5. Función de transferencia.
 - 3.5. Diagramas de bloques.
 - 3.5.1. Simplificación de los diagramas de bloques.
 - 3.5.2. Sistemas mecánicos de traslación.
 - 3.5.3. Sistemas eléctricos.
-

Tema 4 - Análisis temporal de sistemas de control.

- 4.1. Análisis temporal.
 - 4.1.1. Respuesta temporal.
 - 4.1.2. Régimen transitorio y estacionario.
 - 4.1.3. Respuesta al impulso.
 - 4.1.4. Influencia en la respuesta transitoria de la situación de ceros y polos.
 - 4.1.5. Condición necesaria de estabilidad.
- 4.2. Respuesta transitoria.
 - 4.2.1. Polos reales negativos.
 - 4.2.2. Polos reales positivos.
 - 4.2.3. Polos complejos conjugados con parte real negativa.
 - 4.2.4. Polos complejos conjugados con parte real positiva.
 - 4.2.5. Polos complejos conjugados con parte real nula.
- 4.3. Sistemas de primer orden.
 - 4.3.1. Respuesta a un escalón unitario.
 - 4.3.2. Sistemas de primer orden con un cero en el origen.
 - 4.3.3. Respuesta a un escalón unitario (cero en el origen).
 - 4.3.4. Sistemas de primer orden con un cero fuera del origen.
 - 4.3.5. Respuesta a un escalón unitario (cero fuera del origen).
- 4.4. Sistemas de segundo orden.
 - 4.4.1. Forma adimensional de la función de transferencia.
 - 4.4.2. Situación de los polos.
 - 4.4.3. Respuesta al escalón unitario.
 - 4.4.4. Caracterización de la respuesta temporal.
 - 4.4.5. Sistemas de segundo orden con un cero.
 - 4.4.6. Sistemas de segundo orden con un polo adicional.
- 4.5. Error en régimen permanente.
 - 4.5.1. Tipo de un sistema.
 - 4.5.2. Error de posición.
 - 4.5.3. Error de velocidad.
 - 4.5.4. Error de aceleración.

Tema 5 - Diseño de controladores.

- 5.1. El lazo de control.
- 5.2. Acciones básicas de control.
 - 5.2.1. Acción proporcional (P).
 - 5.2.2. Acción integral (I).
 - 5.2.3. Acción proporcional-integral (PI).
 - 5.2.4. Acción proporcional-derivativa (PD).
 - 5.2.5. Acción proporcional-integral-derivativa (PID).
- 5.3. Síntesis de reguladores automáticos.
 - 5.3.1. Criterios de sintonía de reguladores PID.
 - 5.3.2. Proceso de los métodos empíricos de sintonía.
- 5.4. Métodos y criterios de sintonía.
 - 5.4.1. Criterio razón de amortiguamiento 1/4.
 - 5.4.2. Comparación de criterios de sintonía.
 - 5.4.3. Estimación en bucle abierto.
 - 5.4.4. Estimación en bucle cerrado.
 - 5.4.5. Consideraciones a la estimación en bucle cerrado.
- 5.5. Consideraciones a la estimación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	39	65
Prácticas en aulas de informática	14	21	35
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	0	7
Otros	19	17	36
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	0	1
Otras	0	0	0

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

Metodologías	
	Descripción

Sesión 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.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto del estudio. Se desarrollan en aulas con equipamiento informático.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problemas y 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.
Otros	Curso intensivo, pruebas de evaluación de las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Otros	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.

Evaluación

Evaluación	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Prueba puntuable de teoría - PT - Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en los temas 1 y 2 (fecha: semana 7 del cuatrimestre). Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.	30	B3	C12	D2 D3 D9 D16	
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final de teoría - ET - Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos a lo largo del curso (fecha: semana oficial de evaluación del centro, al final del cuatrimestre). Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.	45	B3	C12	D2 D3 D9 D16	
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prueba puntuable práctica - L1 - Prueba práctica para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de prácticas 1, 2 y 3 (fecha: semana 7 del cuatrimestre). 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.	10	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D16	
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Prueba puntuable práctica - L2 - Prueba práctica para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de prácticas 4, 5, 6 y 7 (fecha: semana oficial de evaluación del centro, al final del cuatrimestre). 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.	10	B3	C12	D2 D3 D6 D9 D16	
Otras	Participación en el desarrollo de la materia - P - Se valorará la participación y actitud del alumno durante las sesiones de teoría, práctica y resolución de problemas en seminarios (fecha: se evalúa a lo largo de todo el cuatrimestre)	5	B3	C12	D2 D3 D9 D16 D17 D20	

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:

$$\text{MED_CON} = 0,3 \cdot \text{PT} + 0,45 \cdot \text{ET} + 0,1 \cdot \text{L1} + 0,1 \cdot \text{L2} + 0,05 \cdot \text{P}$$

$$\text{NEC} = \text{MED_CON} \text{ si } \text{ET} \geq 4$$

$$\text{NEC} = \min(4, \text{MED_CON}) \text{ si } \text{ET} < 4$$

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:

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

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 la siguiente fórmula (con participación del alumno en el curso intensivo):

$$NEE = 0,68 \cdot T + 0,17 \cdot L + 0,15 \cdot P$$

En caso de que el alumno no participe en el curso intensivo la fórmula que se aplica es la siguiente:

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

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.

Criterios de evaluación en caso de copia:

La copia, el plagio o su facilitación a terceros, así como el uso de dispositivos electrónicos no autorizados en cualquiera de las pruebas de las que consta la evaluación de la asignatura, serán penalizados de la siguiente manera:

- **Evaluación continua:** el alumno no podrá aprobar la asignatura mediante evaluación continua, y será calificado con NEC=0.
- **Examen ordinario:** el alumno será calificado con NEO=0 y NPC=0.
- **Examen extraordinario:** el alumno será calificado con NEE=0.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/P52G380V01102

Física: Física II/P52G380V01202

Matemáticas: Cálculo I/P52G380V01104

Fundamentos de electrotecnia/P52G380V01303

Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/P52G380V01204

Tecnología electrónica/P52G380V01404

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

Asignatura	Fundamentos de sistemas y tecnologías de fabricación			
Código	P52G380V01854			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimstre
	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 Arce Fariña, María Elena			
Correo-e	alvarezfeijoo@tud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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.			

Competencias

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.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados de aprendizaje

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 D3 D9 D10 D16 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	D1 D2 D3 D8 D17
Desarrollar habilidades para la fabricación de conjuntos y elementos en entornos CAD/CAM	B3	C15	D2 D8 D9 D16 D17 D20

Resultados del aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA2.- Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 5%).	B3
Resultados del aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA4.- Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (5%).	C15
Resultados del aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (20%).	D1 D2 D9 D16
Resultados del aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA6.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (10%).	C15
Resultados del aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (21%).	D2 D9 D16
Resultados del aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA15.- La comprensión de métodos y técnicas aplicables y sus limitaciones (22%).	D9 D10
Resultados del aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA17.-Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo (7%).	D8 D10 D17
Resultados del aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA18.- Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (10%).	D3 D20

Contenidos

Tema	
UNIDAD DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN	Tema 1. Introducción a las tecnologías de fabricación.
UNIDAD DIDÁCTICA 2. METROLOGÍA.	Tema 2. Principios de Metrología Dimensional. Tema 3. Instrumentos y métodos de medida. Tema 4. Medición por coordenadas. Medición por imagen. Tema 5. Calidad superficial.
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. PROTOTIPADO RÁPIDO.	Tema 19. Introducción al prototipado rápido.
UNIDAD DIDÁCTICA 7. PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METALES.	Tema 20. Aspectos generales del conformado por deformación plástica. Tema 21. Procesos de laminación y forja. Tema 22. Procesos de extrusión y estirado. Tema 23. Procesos de conformado de la chapa.
UNIDAD DIDÁCTICA 8. PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN	Tema 24. Tecnología del proceso de soldadura. Tema 25. Procesos de unión y montaje sin soldadura.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	0	7
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Otros	26	11	37

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
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.).
Otros	Tareas de evaluación y horas de refuerzo como realización de exámenes o presentación de proyectos, etc., incluyendo el curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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 personalmente las dudas y consultas de los alumnos en el horario que se publicará en la web del centro así como a través de correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje
Sesión 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. - Prueba final (PF): 50% - Pruebas intermedias (PI): 15% + 15%	80	B3	C15 D1 D2 D3 D8 D9 D16 D17 D20
Resolución de problemas y/o ejercicios	La evaluación en seminarios se realizará a través de las pruebas escritas	0	B3	C15 D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 D20
Prácticas de laboratorio	La evaluación de las prácticas se realizará valorando las memorias de prácticas (MP) que el alumno deberá entregar	20	B3	C15 D1 D2 D3 D8 D9 D10 D16 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:

- Prueba final de evaluación continua (PF) 50%.
- Pruebas intermedias (PI) 30% (2·15%).
- Prácticas de laboratorio (PL) 20%.

Siendo, por tanto su nota de evaluación continua (NEC):

$$NEC = 0,50 \cdot PF + 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,20 \cdot MP$$

En caso de que la NEC sea menor que 5, el alumno deberá presentarse al examen ordinario, al no haber superado la materia por evaluación continua.

Sin embargo, también se exigirán unos requisitos mínimos, en alguno de los apartados, que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias. Dichos requisitos son:

- Obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen final de evaluación continua.
- Obtener al menos un 5 sobre 10 en la nota media ponderada de las dos pruebas intermedias y el examen final de evaluación continua.

Aquellos alumnos que no cumplan alguno de los requisitos anteriores, deberán presentarse al examen ordinario para poder superar la asignatura, y su 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.

COMPROMISO ÉTICO: Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un comportamiento poco ético (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros) se penalizará al alumno con la imposibilidad de superar la asignatura por la modalidad de evaluación continua (en la que obtendrá una calificación de 0.0). Si este tipo de comportamiento se detecta en examen ordinario o extraordinario, el alumno obtendrá en dicha convocatoria una calificación en acta de 0,0.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología**, Pearson,
Todd, R.H.; Allen, D.K.; Alting, L., **Fundamental principles of manufacturing processes**, Industrial Press Inc.,
Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura**, Alfaomega,
Faura, F., **Prácticas de tecnología mecánica**, Ed. Universidad de Murcia,
Groover, M. P., **Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas**, Prentice Hall,
Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**,
De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación**, Reverté,
Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica**, Donostiarra,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de fabricación y calidad dimensional/P52G380V01604

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería térmica I				
Asignatura	Ingeniería térmica I			
Código	P52G380V01855			
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	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Rey González, Guillermo David Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@cud.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	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. Esta asignatura de tercer 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.			

Competencias

Código	
B1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, 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.
D19	Relaciones personales.

Resultados de aprendizaje

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 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 D19

Adquirir conocimientos básicos sobre las máquinas térmicas.	B1	C21	D1 D2 D8 D10 D17 D19
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA3.- Un conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia de su campo (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 10%).		C21	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (12%).			D1 D2 D14 D16
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA6.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (12%).	B1		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA9.- Comprensión de los diferentes métodos y la capacidad para aplicarlos (15%).			D2
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA12.- Competencias técnicas y de laboratorio (12%).		C21	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13.- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (15%).			D6 D8
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (16%).			D2
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA17.- Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo (8%).			D8 D10 D17 D19

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. 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. B3-5 Ciclos binarios de 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.

B4-6 Sistemas termoelectrónicos de refrigeración.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

PL 1. Medida de la humedad del aire. Higrómetros.
En esta práctica se pretende determinar la humedad del aire en distintas estancias interiores de edificios y en el exterior.

PL 2. Combustibles y combustión. Sala de calderas del cuartel de alumnos. Visita a la sala de calderas del cuartel Francisco Moreno. La sala 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.

PL 3. 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, el rendimiento del motor. También se estudiará el funcionamiento del motor en ciclo inverso como máquina térmica refrigerante.

PL 4. Sistemas de refrigeración por compresión de vapor. Bomba de calor. Se pretende iniciar al alumno en el estudio de una bomba de calor, analizar la energía cedida y absorbida en el condensador y evaporador respectivamente y hacer un estudio del COP de la instalación.

PL 5. Análisis de ciclos de potencia y refrigeración con software informático I.
La práctica consiste en aprender el manejo de herramientas informáticas para la simulación de ciclos de potencia y refrigeración (CYCLEPAD) y resolver, apoyándose en el programa, un problema propuesto por el profesor. La práctica está orientada a la resolución de problemas de clase utilizando el software informático. En la primera sesión se resolverán problemas de Ciclo Otto y Diesel y Turbinas de Gas.

PL 6. Análisis de ciclos de potencia y refrigeración con software informático II.
La práctica consiste en aprender el manejo de herramientas informáticas para la simulación de ciclos de potencia y refrigeración (CYCLEPAD) y resolver, apoyándose en el programa, un problema propuesto por el profesor. La práctica está orientada a la resolución de problemas de clase utilizando el software informático. En la segunda sesión se resolverán problemas de Turbinas de Vapor.

PL 7. Análisis de ciclos de potencia y refrigeración con software informático III.
La práctica consiste en aprender el manejo de herramientas informáticas para la simulación de ciclos de potencia y refrigeración (CYCLEPAD) y resolver, apoyándose en el programa, un problema propuesto por el profesor. La práctica está orientada a la resolución de problemas de clase utilizando el software informático. En la tercera sesión se resolverán problemas de Ciclos de Refrigeración y Bombas de Calor.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	25	37.5	62.5
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	7	10.5	17.5
Otros	15	15	30
Informes/memorias de prácticas	2	0	2
Pruebas de respuesta corta	3	3	6
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	10	10	20

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
Otros	Curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.
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.
Otros	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación en Seminarios (ES):	20	B1	C21	D1	D2
	La evaluación en seminarios se realizará a través de trabajo en grupos de alumnos. Se propondrán ejercicios para su resolución en grupos, durante el tiempo del seminario. Tanto la resolución conjunta del ejercicio, como la contribución individual serán valoradas.				D8	D10
	Se realizarán, como mínimo, dos (2) seminarios evaluables durante el curso.				D14	D16
Informes/memorias de prácticas	Memorias de Prácticas (MP):	10	B1	C21	D1	D2
	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.				D6	D8
					D10	D14
					D16	D17
					D19	
Pruebas de respuesta corta	Pruebas Parciales (PP):	30	B1	C21	D1	D2
	Se realizarán tres (2) pruebas parciales de evaluación continua. Cada control supondrá un 15% en la nota de evaluación continua.				D8	D10
					D14	D16

Pruebas de respuesta larga, Prueba Final (PF): de desarrollo	40	B1	C21	D1 D2 D8 D10 D14 D16
La prueba final de evaluación continua se realizará en la semana de evaluación y se valorará sobre 10 puntos. Será necesario obtener una nota mayor o igual a 3,5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua para poder optar al aprobado por evaluación continua.				

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 3,5 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

En el caso de que se detecte copia o intento de copia por parte de un alumno o grupo de alumnos se seguirán las siguientes normas:

- Si la copia se produce en alguna de las memorias de prácticas, la nota total de prácticas será cero independientemente de la obtenida en el resto de las mismas.
- Si la copia se produce en alguna de las pruebas intermedias de control o en el examen de evaluación continua, el alumno suspenderá la evaluación continua con un cero y deberá presentarse directamente a la convocatoria ordinaria.
- Si el alumno copia en una convocatoria oficial (ordinaria o extraordinaria) suspenderá dicha convocatoria con un cero.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

CENGEL, Y, **TERMODINÁMICA**, MCGRAW HILL, 2012

Bibliografía Complementaria

MORAN, M.J., **FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA**, REVERTE, 1999

INCROPERA, F.P., **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR**, PEARSON, 2000

WARK, K, **TERMODINÁMICA**, MCGRAW HILL, 2001

HAYWOOD, R.W., **CICLOS TERMODINÁMICOS DE POTENCIA Y REFRIGERACIÓN**, LIMUSA, 2000

SEGURA, J., **TERMODINÁMICA TÉCNICA**, REVERTE, 1998

BAEHR, H.D., **TRATADO MODERNO DE TERMODINÁMICA**, TECNILIBRO, 1987

KREITH, F., **TRANSFERENCIA DE CALOR**, THOMSON, 2002

HOLMAN, J.P., **TRANSFERENCIA DE CALOR**, MCGRAW HILL, 1998

AGÜERA SORIANO, J., **TERMODINÁMICA LÓGICA Y MOTORES TÉRMICOS**, CIENCIA 3,

ALARCÓN, J.M., **SISCECT**, BELLISCO, 1999

CHAPMAN, A.J., **TRANSMISIÓN DE CALOR**, BELLISCO, 1990

LIENHARD IV, J.H., **A HEAT TRANSFER TEXTBOOK**, PHLOGISTON PRESS, 2005

SEGURA, J., **PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA**, REVERTE, 1990

LACALLE, **PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA**, SERV PUB ETSII MADRID,

AGUIRREZABALAGA, V, **TRANSFERENCIA DE CALOR: PROBLEMAS**, SERV PUB UNI OVIEDO, 2006

AGUIRREZABALAGA, V, **TRANSFERENCIA DE CALOR: PROBLEMAS**, SERV PUB UNI OVIEDO, 2006

VÁZQUEZ, M, **PROBLEMAS RESUELTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA**, SERV PUB UVIGO,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Máquinas y motores navales/P52G380V01607

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/P52G380V01102

Física: Física II/P52G380V01202

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.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Inglés II				
Asignatura	Inglés II			
Código	P52G380V01856			
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	Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Profesorado	Beasley , Jeffrey Rich Stephens, Christopher Martin Tomé Rosales, María de los Ángeles			
Correo-e	angelestome@uvigo.es			
Web				
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, para lo cual la materia será enfocada desde una perspectiva militar.			

Competencias	
Código	
B10	Capacidad para trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
C34	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.
C48	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 de aprendizaje			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Habilidades comunicativas en lengua inglesa, con especial énfasis en el uso de léxico y procedimientos específicos necesarios en entornos multinacionales para el desarrollo de las actividades militares	B10	C34 C48	D8 D9 D15 D17 D18
Interpreta textos en lengua inglesa con contenidos militares, o relacionados con la ingeniería y la gestión	B10		D4 D5 D15 D18

Producir un texto traducido en la lengua I (ES) a partir de una selección del material lingüístico capaz de satisfacer los estándares de norma y uso de los textos originales similares, con ayuda de textos paralelos. Aplicar criterios argumentados para la revisión.

Capacidad para el ejercicio profesional en lengua inglesa	B10	C34 C48	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D17 D18
---	-----	------------	---

Redacta documentos en lengua inglesa tipo ensayo, cover letter, reports & returns, mensajería, etc. empleando léxico apropiado	B10	C34 C48	D4 D5 D7 D8 D18
Presenta oralmente trabajos escritos en lengua inglesa con contenidos descriptivos, narrativos o argumentativos sobre temas incluidos en los contenidos del curso	B10	C34 C48	D4 D5 D7 D8 D9 D15 D18
Está familiarizado con los documentos de trabajo de organizaciones internacionales (MOU, SOP, STANAG, etc.)			D18
Adquiere niveles superiores al B2 en idioma inglés del marco común europeo de referencia		C34 C48	D8 D18
Emplea los soportes de comunicación (radio-teléfono-ordenador) para comunicarse eficazmente en inglés	B10	C34 C48	D4 D5 D9 D17 D18
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA4.- Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (5%)	B10		
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (10%)	B10	C34 C48	D4 D5 D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS DE INGENIERÍA: RA7.- La capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización adecuados (10%)	B10		D5 D8 D9 D15
Resultado de aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA8.- La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos (10%)	B10		D5 D7 D9 D15
Resultado de aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA9.- Comprensión de los diferentes métodos y la capacidad para aplicarlos (5%)			D5 D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA10.- La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (5%)			D5 D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13.- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (5%)			D5 D7 D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (5%)	B10	C34 C48	D4 D5 D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA15.- La comprensión de métodos y técnicas aplicables y sus limitaciones (10%)			D5 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA16.- Conciencia de las implicaciones, técnicas o no técnicas, de la aplicación práctica de la ingeniería (5%)			D5 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA17.- Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo (10%)	B10	C34 C48	D5 D7 D9 D17 D18
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA18.- Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (20%)	B10	C34 C48	D4 D9 D17

Contenidos

Tema

Unidad 3: Well-being

- 3.1. Being confident
 - 3.1.1. Connotation: positive and negative character adjectives
 - 3.1.2. Introductory it
 - 3.1.3. Giving both sides of an argument
- 3.2. A happy, healthy life
 - 3.2.1. Phrasal verbs: health
 - 3.2.2. Inversion
 - 3.2.3. Persuading people to try your ideas
- 3.3. It's the way you say it
 - 3.3.1. Euphemisms
 - 3.3.2. Being tactful
 - 3.3.3. Short role plays
- 3.4. Connecting words: contrast
- 3.5. Spelling: one word, two words or hyphenated

Unidad 4: Civilised

- 4.1. Society and the media
 - 4.1.1. News collocations
 - 4.1.2. Phrases referring to the future
 - 4.1.3. Predicting the future of the media
- 4.2. Cities and technology
 - 4.2.1. Near synonyms
 - 4.2.2. Future in the past
 - 4.2.3. Discussing and describing strange inventions
- 4.3. Making a splash
 - 4.3.1. Newspaper language
 - 4.3.2. Persuading
 - 4.3.3. Creating a front-page news story
- 4.4. Connecting words: contrast
- 4.5. Punctuation: capital letters and full stops

Unidad 5: It is just a job

- 5.1. Behind the glamour
 - 5.1.1. Word building: prefixes with multiple meanings
 - 5.1.2. Reflexive pronouns
 - 5.1.3. Role play
 - 5.2. The young ones
 - 5.2.1. Verb+infinitive with to or verb+-ing form
 - 5.2.2. Verb-noun collocations
 - 5.2.3. Discussion about how to improve schools
 - 5.3. Priorities
 - 5.3.1. Work expressions
 - 5.3.2. Conversational strategies
 - 5.3.3. Extending and role-playing dialogues
 - 5.4. Connecting words: time
 - 5.5. Spelling: or
-

- 6.1. A curious science
 - 6.1.1. Words with different but related meanings
 - 6.1.2. Formal and informal ways of comparing
 - 6.1.3. Talking about unusual habits
- 6.2. But is it ethical?
 - 6.2.1. Phrases with get
 - 6.2.2. Position of adverbials
 - 6.2.3. Discussing effective advertising campaigns
- 6.3. Short story radio
 - 6.3.1. Dramatic verbs
 - 6.3.2. Telling a story
 - 6.3.3. Punctuation
- 6.4. Connecting words: purpose
- 6.5. Punctuation: colons and semi-colons

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24	24	48
Trabajos de aula	22	22	44
Otros	12	12	24
Tutoría en grupo	8	8	16
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	9	9	18

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Las sesiones teóricas se iniciarán fundamentalmente con la comprobación de los conocimientos teóricos que el alumnado ya posee y la posterior exposición de los contenidos destinados a completar los conocimientos adquiridos con anterioridad por el alumnado
Trabajos de aula	Las sesiones teóricas se completarán con sesiones prácticas en las que se realizarán distintas actividades para desarrollar la competencia del alumnado en las cuatro destrezas lingüísticas y, de este modo, alcanzar los objetivos mencionados anteriormente. Con respecto a estas actividades, es importante señalar que el alumnado realizará las actividades de expresión escrita estipuladas en la plataforma de teledocencia de la materia en las horas destinadas al trabajo autónomo. Las entregará a su profesor/a en la fecha que se indica en la plataforma de tele docencia de la materia y que el profesorado le recordará con una semana de antelación a la fecha de entrega de la actividad en cuestión. Las sesiones prácticas destinadas al desarrollo de la expresión escrita se dedicarán al análisis de las actividades entregadas por el alumnado, una vez que el profesorado haya corregido estas actividades, que podrán ser puntuadas con carácter meramente informativo, esto es, para que el alumnado pueda conocer su evolución a lo largo del cuatrimestre. La realización (de carácter personalísimo) y entrega de estas actividades por parte del alumnado es obligatoria
Otros	Curso intensivo de 12 horas destinado a preparar el examen extraordinario
Tutoría en grupo	Los estudiantes serán divididos en tres grupos según los resultados de las pruebas realizadas a finales del primer cuatrimestre del curso académico 2017-2018. A cada uno de estos grupos se le asignará un profesor. No obstante, aproximadamente cada mes y medio se producirá una rotación docente, de modo que cada uno de los tres profesores de la materia impartirá clase en todos los grupos durante el cuatrimestre, favoreciendo de este modo la exposición del alumnado a diferentes variedades lingüísticas

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Tutoría en grupo En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. Los estudiantes tendrán a su disposición horas de tutorías en las que pueden consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, cada estudiante, 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 una solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	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 juzgar lo que el alumnado sabe de una materia en su conjunto, no de una parte de ella. Al primer examen (Examen 1) le corresponde el 30% de la nota global de la evaluación continua, y al segundo examen (Examen 2) le corresponde el 70%, puesto que este último abarca toda la materia impartida a lo largo del cuatrimestre. Además, en este segundo examen (Examen 2), para el cálculo de la nota global de la evaluación continua, se exigirán dos condiciones: 1. Aprobar (obtener al menos la mitad de la puntuación asignada en) como mínimo tres de las cuatro partes de las que se compone, correspondientes a las cuatro destrezas lingüísticas. 2. Obtener una nota mínima (4). Si el/la estudiante no cumple alguna de estas dos condiciones, la nota de la parte del examen (Examen 2) en la que el/la estudiante haya obtenido mayor puntuación se convertirá en la nota del examen 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.	100	B10	C34	D4	D5
						D7
						D8
						D9
						D15
						D17
						D18

Otros comentarios sobre la Evaluación

Examen ordinario y/o extraordinario (agosto)

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

1. Aprobar (obtener al menos la mitad de la puntuación asignada en) como mínimo tres de las cuatro partes de las que se compone, correspondientes a las cuatro destrezas lingüísticas.
2. Obtener una nota mínima (5) en el cómputo global.

Si el/la estudiante no cumple alguna de estas dos condiciones, 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 1 y Examen 2) como en los exámenes ordinario y extraordinario, todo el alumnado, independientemente del grupo de clase en el que se encuentre ubicado (1, 2 ó 3), se examina de la misma materia de carácter obligatorio en el Grado de Ingeniería Mecánica del Centro Universitario de la Defensa, Inglés II. Por ende, para la realización de las pruebas orales, los estudiantes serán agrupados siguiendo un criterio objetivo y ecuatoriano. 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.

NOTA IMPORTANTE: Durante el tiempo de realización de exámenes, 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, la nota de este/esta estudiante será 0 en el conjunto del examen.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Cunningham, G. and J. Bell, **Face2face. Advanced. Student's Book**, 1ª, Cambridge University Press, 2010

Bibliografía Complementaria

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Listening**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Speaking**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Reading**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Collie, J. and S. Slater, **Cambridge Skills for Fluency: Writing**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Comfort, J., **Effective Presentations**, 1ª, Oxford University Press, 1995

Craven, M., **Cambridge English Skills. Real Listening and Speaking. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Eastwood, J., **Oxford Practice Grammar**, 1ª, Oxford University Press, 1999

Gower, R., **Cambridge English Skills. Real Writing. Level 3.**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Hancock, M., **English Pronunciation in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Hashemi, L. and B. Thomas, **Grammar for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Ibbotson, M., **Cambridge English for Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2008

Ibbotson, M., **Professional English in Use. Engineering**, 1ª, Cambridge University Press, 2009

Mccarthy, M. and F. O'Dell, **English Vocabulary in Use**, 1ª, Cambridge University Press, 2002

Murphy, R., **English Grammar in Use**, 16ª, Cambridge University Press, 2003

Redman, S., **Idioms and Phrasal Verbs. Advanced**, 1ª, Oxford University Press, 2011

Swan, M., **Practical English Usage**, 1ª, Oxford University Press, 2005

Thomas, B. and B. Matthews, **Vocabulary for First Certificate**, 1ª, Cambridge University Press, 2007

Vince, M., **First Certificate Language Practice**, 1ª, Macmillan, 2009

Cambridge Dictionary of American English, Cambridge University Press, 2001

Cambridge Dictionary of American Idioms, Cambridge University Press, 2003

Cambridge Phrasal Verbs Dictionary, Cambridge University Press, 2006

Collins Cobuild Active English Dictionary, Collins Cobuild, 2003

Longman Dictionary of Contemporary English, Pearson Longman, 2009

Macmillan English Dictionary, Macmillan, 2004

Oxford Dictionary of English, Oxford University Press, 2010

Oxford Wordpower Dictionary, Oxford University Press, 2001

Random House Webster Unabridged Dictionary, Random House Reference Publishing, 2005

The BBC,

The British Army,

The British Council,

The British Forces Broadcasting Service,

The CNN,

The Guardian,

The Naked Scientists,

The National Army Museum,

The New York Times,

The Royal Air Force,

English Listening,

Lingo Rank,

NATO,

US Department of Defence Dictionary of Military and Associated Terms,

US-based military English website,

Military definitions,

Airforce magazine,

Dudley Knox library, a directory of military information,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Inglés I/P52G380V01406

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 abstracción y síntesis de la información,
 - destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.
-