



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

Grado en Ingeniería Mecánica

Asignaturas

Curso 5

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
P52G381V01501	Oficina técnica	1c	6
P52G381V01502	Sensores navales	1c	6
P52G381V01503	Fundamentos de redes de ordenadores	1c	6
P52G381V01504	Teoría del buque y construcción naval	1c	6
P52G381V01505	Automóviles	1c	6
P52G381V01506	Actividad formativa complementaria	2c	6
P52G381V01991	Trabajo fin de grado	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Oficina técnica				
Asignatura	Oficina técnica			
Código	P52G381V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Nieto, Xavier			
Profesorado	Núñez Nieto, Xavier Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier			
Correo-e	xnnieto@ cud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura, de carácter común a la rama industrial, persigue orientar al alumno en la adquisición del conocimiento y las destrezas que le capaciten para el manejo y aplicación de metodologías, técnicas y herramientas orientadas a la elaboración, organización y gestión de proyectos y otra documentación técnica de uso habitual en una Oficina Técnica. Para lograrlo se emplea un enfoque amplio de los temas de la materia, buscando la integración de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y su aplicación mediante una metodología, organización y gestión de distintas modalidades de trabajos técnicos, como verdadera esencia de la profesión de ingeniero, en el marco de sus atribuciones y campos de actividad. Se promueve el desarrollo de las competencias de la asignatura por medio de metodologías activas y técnicas colaborativas. De este modo, los contenidos expuestos en clases teóricas se implementan en el desarrollo de las actividades prácticas, orientadas a la realidad industrial de la profesión, asimilando el empleo ágil y preciso de la distinta normativa de aplicación y de las buenas prácticas profesionales establecidas, apoyándose en las nuevas tecnologías para documentar, elaborar, gestionar y presentar la documentación técnica que corresponda.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, dentro del campo de Ingeniería Mecánica, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
B2	Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia B1.
C18	Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D5	Gestión de la información.
D7	Capacidad de organizar y planificar.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D12	Habilidades de investigación.
D14	Creatividad.
D15	Objetivación, identificación y organización.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

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

Manejo de métodos, técnicas y herramientas de diseño y de organización y gestión de proyectos.	B1 B2	C18	D3 D5 D7 D8 D9 D14 D15 D17 D20
Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en el ámbito industrial.	B1 B2	C18	D3 D5 D7 D8 D9 D10 D14 D15 D17 D20
Destrezas para la generación de los documentos del proyecto y otros documentos técnicos similares.	B1		D3 D5 D20
Habilidad en la dirección facultativa de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial.	B2	C18	D5 D7 D8 D17 D20
Destrezas para comunicar adecuadamente los documentos, procedimientos, resultados y destrezas del campo de la Ingeniería Industrial.	B1		D3 D20
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería (Nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C18	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.1.- La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados de dichos análisis (Nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B1 B2		D2 D8 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2.- La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).			D2 D8 D9 D14
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA3.1.- Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C18	D2 D7 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA3.2.- Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B1	C18	D7 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C18	D5 D12
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C18	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C18	D2 D9 D12 D15
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.3.- Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).			D8 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.4.- Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C18	D9

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.5.- Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería (nivel de desarrollo (2)).		C18
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ELABORACIÓN DE JUICIOS: RA6.2.- Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B1 B2	C18
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B1	D3 D5 D20
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B1	D3 D5 D7 D8 D10 D17 D20

Contenidos

Tema	
Tema 1. La Oficina Técnica	1.1 Concepto de oficina técnica 1.2 Funciones y ámbito de trabajo 1.3 Infraestructura departamental 1.4 Ejercicio de la profesión de ingeniero 1.5 Atribuciones y competencias profesionales 1.6 Colegios profesionales de ingeniería
Tema 2. Fases del proyecto	2.1 Estudio previo o de viabilidad 2.2 Ingeniería preliminar o conceptual 2.3 Ingeniería de detalle 2.4 Ejecución material
Tema 3. Gestión del proyecto	3.1 Metodologías y técnicas 3.2 Organización del proyecto 3.3 Proceso de planificación 3.4 Software de gestión
Tema 4. Documentos del Proyecto	4.1 Memoria 4.2 Planos 4.3 Pliego de condiciones 4.4 Presupuesto 4.5 Estudios con entidad propia 4.6 Anexos
Tema 5. Tramitación y contratación	5.1 Criterios y normas de tramitación 5.2 Licencias, autorizaciones y permisos 5.3 Licitación y contratación
Tema 6. Dirección facultativa	6.1 Protagonistas en la ejecución de un proyecto 6.2 Funciones de la dirección facultativa 6.3 Obligaciones y responsabilidades
Tema 7. Marco legal	7.1 Base legislativa y alcance del proyecto 7.2 Especificaciones y normas técnicas 7.3 Normalización, certificación y homologación 7.4 Organismos de normalización y certificación

Descripción:

Durante las sesiones de laboratorio se llevará a cabo el desarrollo en grupo de un proyecto tradicional de Ingeniería Mecánica, aplicando los conocimientos adquiridos durante las sesiones teóricas, que abarcará el contenido global de toda la asignatura. En dicho proyecto se habrá de incluir toda la documentación técnica asociada a la elaboración del mismo, a saber: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto.

Objetivos:

Análisis del problema, situación, características condicionantes y estudio de viabilidad.

Elaboración de la documentación técnica asociada al proyecto, incluyendo memoria descriptiva, mediciones y cálculos.

Manejo, escalado y presentación de planos.

Estudio y elaboración del pliego de condiciones técnicas, facultativas, económicas y legales.

Estimación del presupuesto de ejecución material.

Inclusión, cuando proceda, de los pertinentes estudios con entidad propia asociados al proyecto: Seguridad y Salud, Higiene Laboral e Impacto Ambiental.

Redacción de los informes de avance y seguimiento correspondientes al desarrollo paulatino del proyecto.

Exposición y defensa oral en público del trabajo proyectado.

Duración:

El alumnado dispondrá de las sesiones prácticas de laboratorio, bajo la tutela del profesorado, para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, que culminará con la defensa y presentación oral del mismo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	28	56
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Seminario	20	17	37
Prácticas con apoyo de las TIC	6	6	12
Examen de preguntas objetivas	6	0	6
Proyecto	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Sesión magistral. Cada unidad temática será presentada por el profesor, complementada con los comentarios de los estudiantes con base en la bibliografía asignada u otra pertinente. En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura. Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra, sobre todo para transmitir información como definiciones, gráficos y 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.
Prácticas de laboratorio	Se propondrá un proyecto de realización en grupo que abarcará los conocimientos y la duración total del curso. Para la realización del mismo se empleará la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Se proporcionará tanto el material como los medios necesarios para la realización del trabajo. Finalmente se llevará a cabo una exposición pública del proyecto.
Seminario	Se llevará a cabo un curso intensivo de repaso, dirigido al alumnado que no consiga superar la asignatura en la primera convocatoria.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se plantearán diversas actividades, mediante el software adecuado para la gestión de proyectos, relativas al proceso de planificación de un proyecto de ingeniería a lo largo de sus distintas etapas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	El profesorado de la asignatura atenderá las dudas y consultas del alumnado de manera tanto presencial como telemática (email, videoconferencia, foros virtuales, etc), en el horario de tutorías al respecto disponible en la página web del centro.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	Se llevarán a cabo dos pruebas escritas con preguntas tipo test y/o de desarrollo sobre las sesiones teóricas: Una Prueba Intermedia (PI) con un peso porcentual del 20% sobre la nota de la materia y una Prueba Final (PF) con un peso porcentual sobre la nota de la materia del 40%.	60	B1	C18	D5 D8 D14 D15
Proyecto	Documento entregable y defensa mediante presentación oral.	30	B1 B2	C18	D2 D3 D5 D7 D8 D9 D10 D12 D14 D15 D17 D20
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cuestionario que abarcará todas las sesiones al respecto.	10	B2	C18	D2 D5 D7 D8 D9 D15 D17

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

$$NEC = 0,6 * \text{NOTA TEORÍA} + 0,3 * \text{NOTA PROYECTO} + 0,1 * \text{NOTA CUESTIONARIO}$$

Además de alcanzar una calificación final de al menos 5 puntos sobre 10 ($NEC \geq 5$), para superar la asignatura por evaluación continua se exigirán unos requisitos mínimos, que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias. Dichos requisitos son los que siguen:

- Obtener una nota de al menos 4 puntos sobre 10 en la prueba final de evaluación continua (PF).

En caso de no superar la asignatura por evaluación continua, el alumnado deberá presentarse al examen ordinario de primera convocatoria. Asimismo, en el supuesto particular de no cumplirse los requisitos mínimos establecidos, la calificación de la evaluación continua se calculará como: $NEC \text{ FINAL} = \min(4, NEC)$. Por otro lado, el alumnado que supere la asignatura por evaluación continua podrá acudir al examen ordinario de primera convocatoria para mejorar su calificación.

Tanto en el examen ordinario de primera convocatoria como en el extraordinario (segunda convocatoria), se evaluarán todas las competencias de la materia, incluyendo las referentes a las sesiones teóricas, prácticas, seminarios y a la realización del proyecto en grupo.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Brusola Simón, Fernando, **OFICINA TÉCNICA Y PROYECTOS**, Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 1ª Edición, 2011

Santos Sabrás, Fernando, **INGENIERÍA DE PROYECTOS**, Eunsa, 2ª Edición, 2002

Bibliografía Complementaria

Cano, J.L., **MANUAL DE GESTIÓN DE PROYECTOS**, Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), 1ª Edición, 2003

De Cos Castillo, Manuel, **TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO I: GESTIÓN DE PROYECTOS**, Síntesis, 4ª Edición, 1997

De Cos Castillo, Manuel, **TEORÍA GENERAL DEL PROYECTO II: INGENIERÍA DE PROYECTOS**, Síntesis, 3ª Edición, 1997

Díaz Martín, Ángel, **EL ARTE DE DIRIGIR PROYECTOS**, Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 3ª Edición, 2010

Gómez-Senent Martínez, Eliseo; González Cruz, Mª Carmen, **TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL PROYECTO**, Servicio de Publicación de la Universidad Politécnica de Valencia, 1ª Edición, 2008

Martínez de Pisón Ascacibar, Francisco Javier, et al., **LA OFICINA TÉCNICA Y LOS PROYECTOS INDUSTRIALES**, Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), 1ª Edición, 2002

Serer Figueroa, Marcos, **GESTIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS**, Ediciones UPC, 3ª Edición, 2010

Canito Lobo, José Luis, **Autodesk Inventor 2017**, Anaya, 1ª Edición,

Chatfield, Carl, Johnson, Tymothy, **MICROSOFT PROJECT 2013: STEP BY STEP**, Microsoft Press, 4ª Edición, 2013

Hervo, Corinne, **MICROSOFT OFFICE 2013: WORD, EXCEL POWERPOINT Y OUTLOOK 2013: FUNCIONES BÁSICAS**, Ediciones ENI, 1ª Edición, 2014

Leach, James A., **AUTOCAD 2016 INSTRUCTOR**, SDC Publications, 1ª Edición, 2016

Reyes Rodríguez, Antonio Manuel, **AUTOCAD 2016**, Anaya, 1ª Edición, 2015

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Trabajo fin de grado/P52G381V01991

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería gráfica/P52G381V01304

Otros comentarios

Para cursar esta asignatura con éxito será recomendable poseer un perfil personal en el cual estén presentes las siguientes cualidades y destrezas:

- Capacidad de comprensión escrita y oral.
- Capacidad de búsqueda y recopilación de información de manera autosuficiente.
- Destrezas para el trabajo en grupo y para la comunicación grupal.
- Nociones básicas adquiridas en las materias impartidas en cursos previos, especialmente y de manera más global en lo tocante a aquellas asignaturas relacionadas con el campo del diseño en la ingeniería, el cálculo de instalaciones y la construcción industrial.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sensores navales				
Asignatura	Sensores navales			
Código	P52G381V01502			
Titulacion	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Ortuño, José María			
Profesorado	Nocelo López, Rubén Núñez Ortuño, José María			
Correo-e	jnunez@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta materia se enmarca dentro del módulo de Intensificación en Tecnología Naval, y en ella se persigue dotar al alumnado de una formación, tanto teórica como práctica, sobre el funcionamiento básico de los sistemas radar y los sensores optoelectrónicos y acústicos en entornos navales y terrestres.			
	A lo largo de esta asignatura, el alumno se familiarizará con el concepto de sensor naval y conocerá los sensores más habituales en su entorno operativo. Las nociones básicas de todo sistema de teledetección se proporcionarán de forma que el alumno perciba el carácter inherentemente multidisciplinar de esta materia, en la que se aplican múltiples conocimientos adquiridos a lo largo de diferentes asignaturas previas del Grado como Sistemas de Radiocomunicaciones, Tecnología Electrónica, Fundamentos de Automática, Fundamentos de Electrotecnia o Física II (campos electromagnéticos). Se hará especial hincapié en los sensores radar, tanto de onda continua como pulsados, se revisarán los parámetros que limitan el alcance de un radar, el concepto de probabilidad de detección y de falsa alarma, de sección radar, de clutter, etc. Se estudiarán las distintas técnicas de procesamiento de señal habituales en estos sistemas, muchas de ellas igualmente extrapolables a otros sistemas de teledetección (como sonar), incidiendo así en el carácter multidisciplinar de la asignatura. Asimismo, el alumno comprenderá la caracterización acústica del medio submarino con su problemática asociada en términos de propagación, ruido y reverberación. Estudiará la composición y caracterización de los sistemas sonar activos y pasivos y los transductores acústicos que se emplean, así como las agrupaciones de estos. Por último, el alumno conocerá el espectro óptico y la clasificación de las distintas fuentes de emisión de luz (tanto visible como no visible), entenderá el funcionamiento de los distintos tipos de sensores optoelectrónicos y sus características más importantes.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C30	CITN5/OPT1 Conocer los principios que rigen el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones y sensores navales.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D5	Gestión de la información.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D16	Razonamiento crítico.

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los sensores navales.	B3 C30 D1 D5 D10

Comprender el funcionamiento básico de los sensores navales.	B3	C30	D1 D2 D8 D9 D10 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN RA 1.2 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos. (nivel de desarrollo de este sub-resultado de aprendizaje: Adecuado (2))	B3		
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN. RA 1.3 Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería. (Adecuado (2))		C30	
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA RA 2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. (Adecuado (2))			D1 D2 D8 D9 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA RA 5.1 Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. (Adecuado (2))			D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA RA 5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. (Adecuado (2))		C30	D8 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA RA 8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente. (Básico (1))			D8 D10

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción a los Sensores Navales	1.1 Conceptos básicos de sensores navales. 1.2 Bandas de frecuencia utilizadas. 1.3 Introducción a los sistemas radar. 1.4 Parámetros fundamentales de los sistemas radar(*): PRF/PRI, resolución en distancia, resolución angular, distancia máxima no ambigua, tiempo de observación, ... 1.5 Radares monoestáticos, biestáticos y multiestáticos. 1.6 Radares pulsados y radares de onda continua. 1.7 Sección radar (RCS) y ecuación de alcance radar simplificada. 1.8 Diagrama de bloques simplificado de un sistema radar. (*) Se hará hincapié en que la mayor parte de estos conceptos son extrapolables a otros sistemas de teledetección.
Tema 2. Radares pulsados	2.1 Principios básicos de funcionamiento. 2.2 Relación señal a ruido y probabilidad de detección. 2.3 Técnicas de integración de pulsos. 2.4 Pérdidas a tener en cuenta en la ecuación de alcance radar: 2.4.1 Blancos fluctuantes. 2.4.2 Pérdidas por propagación. 2.4.3 Pérdidas por fenómenos atmosféricos. 2.4.4 Fuentes de interferencia en sistemas radar: clutter, jamming, ... 2.5 Sección radar (RCS) y tecnologías stealth.
Tema 3. Radares de onda continua	3.1 Introducción: 3.1.1 Efecto Doppler. 3.1.2 Diferencias fundamentales entre un radar pulsado y un radar de onda continua. 3.2 Radares de onda continua y frecuencia modulada. 3.2.1 Con modulación en diente de sierra (CHIRP). 3.2.2 Con modulación triangular. 3.3 Ecuación de alcance radar para sistemas de onda continua. 3.4 Ventajas y limitaciones de los radares de onda continua.

Tema 4. Procesado de señal	4.1 Técnicas de compresión de pulsos. 4.1.1 Compresión de pulsos en frecuencia 4.1.2 Compresión de pulsos en fase 4.2 Sistemas MTI y Doppler pulsados. 4.3 PRF Staggering.
Tema 5. Sensores optoelectrónicos	5.1 Espectro óptico. 5.2 Sensores IR medio (térmicos). 5.3 Sensores IR cercano (visión nocturna, comunicaciones IR). 5.4 Sensores en otras bandas del espectro óptico (UV, visible,[]) 5.5 Emisores optoelectrónicos: Láser vs. LED. 5.6 Sensores optoelectrónicos: Fotodetectores. 5.7 Otros sensores y aplicaciones: telémetros láser, luxómetros, LIDAR etc.
Tema 6. Sensores acústicos y sistemas sónar	6.1 Introducción. 6.2 Oceanografía acústica. 6.3 Propagación acústica submarina. 6.4 Sistemas sonar activos y pasivos. 6.5 Ruido y reverberación.
Tema 7. Radares de propósito específico	7.1 Radares multifunción. 7.2 Radar secundario (IFF, Identification Friend or Foe). 7.3 Radar de baja probabilidad de interceptación (LPI, Low Probability of Intercept). 7.4 Radar de apertura sintética (SAR, Synthetic Aperture Radar).
Práctica 1: Introducción a los sistemas de teledetección y sistemas radar	Esta práctica tiene como objetivo la familiarización del alumno con los conceptos básicos de todo sistema de teledetección. Mediante el uso de ejemplos y scripts en Matlab, se procederá a ilustrar conceptos como la respuesta en tiempo de un blanco conformado por diferentes dispersores, su reflectividad con la distancia, la relación entre la resolución de un sistema, la sensibilidad y la probabilidad de detección, así como la respuesta en frecuencia de un blanco y su relación con las técnicas de espectro ensanchado. Los alumnos podrán comprobar como determinadas técnicas comunes (integración de pulsos) contribuyen de forma efectiva a aumentar la probabilidad de detección.
Práctica 2: Sistemas radar de onda pulsada (PW, Pulsed Wave)	El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno comprenda las diferencias de funcionamiento entre un sistema pulsado y uno de onda continua, así como sus diferentes aplicaciones y las limitaciones de cada uno de ellos. Dada la imposibilidad de disponer de múltiples radares de onda pulsada para grupos reducidos de alumnos, se utilizarán simuladores desarrollados en Matlab que muestran el funcionamiento de ambos sistemas en diferentes casos de estudio. Habida cuenta que los principios básicos de los sistemas pulsados son similares para radar, sonar y lidar, los alumnos adquieren soltura en el manejo de un sistema de teledetección genérico, gracias a la flexibilidad de los simuladores para la ubicación de blancos en situaciones de interés. Se introducirá igualmente el concepto de Sección Equivalente Radar (RCS) explicado en clases de teoría. Se simulará la respuesta radar de diferentes geometrías y tipos de blancos en función de su RCS. Se analizarán las técnicas básicas invisibilidad o técnicas stealth.
Práctica 3: Montaje y análisis de un radar de onda continua (CW, Continuous Wave) para detección de movimiento	Esta práctica tiene como objetivo que el alumno comprenda en profundidad el funcionamiento y arquitectura de un radar de onda continua. Para ello, se trabajará con un radar CW sencillo, que permitirá analizar el funcionamiento Doppler de un radar, así como los diferentes tipos de modulación empleados. Mediante la realización de ejemplos con diferentes blancos, el alumno podrá comprobar los diferentes parámetros de estos sistemas y compararlos con los equivalentes en un sistema de onda pulsada, extrayendo sus propias conclusiones.
Práctica 4: Procesado de señal radar	Esta práctica tiene como objetivo que el alumno comprenda las principales técnicas de procesado de la señal radar, aplicables igualmente a otros sistemas de teledetección, como sistemas sonar o lidar, entre las que se cuentan: compresión de pulsos en frecuencia y en fase, técnicas de filtrado anti-clutter o sistemas MTI, PRF staggering,[] Mediante la utilización de diferentes scripts en Matlab, el alumno podrá visualizar los efectos de cada una de las técnicas empleadas en estos sistemas, así como reforzar los conceptos fundamentales relacionados con los mismos (resolución en distancia, banco de filtros Doppler, []).

Práctica 5: Dispositivos optoelectrónicos

Esta práctica tiene como objetivo que el alumno se familiarice con los diferentes sensores optoelectrónicos existentes, así como con las particularidades del espectro óptico.
Para ello, se dispondrá en el laboratorio de diferentes dispositivos optoelectrónicos que el alumno deberá aprender a operar bajo diferentes circunstancias.
Entre otros, se dispondrá de: Cámaras termográficas, visores de visión nocturna, telémetros LÁSER, ...
Mediante el manejo de los mismos, el alumno deberá adquirir la capacidad de diferenciar las características y limitaciones de cada uno de estos sistemas.

Práctica 6: Propagación acústica

Esta práctica tiene como objetivo que el alumno visualice los mecanismos de propagación anómala que se dan en el uso de sistemas de detección SONAR a larga distancia.

Para la realización de esta práctica el alumno contará con un simulador de propagación acústica, que ilustrará el comportamiento de las ondas sonoras en dominios multicapa.
El alumno analizará el comportamiento de los sistemas en diferentes condiciones (aguas cálidas y aguas frías) y las oportunidades que dichas condiciones confieren a los submarinos para permanecer indetectados. El alumno simulará el funcionamiento de varios tipos de sistemas SONAR (casco y remolcados) entendiendo las ventajas y limitaciones de cada sistema.

Práctica 7: Ecosondas

Esta práctica tiene como objetivo ilustrar el funcionamiento de las sondas ultrasónicas de profundidad (ecosondas) y los fenómenos físicos involucrados.

Para la realización de esta práctica el alumno contará con un modelo a escala de una sonda de profundidad basada en ultrasonidos, compuesto de: un sistema de ultrasonidos, un tanque de agua de 50 litros, diferentes elementos (arena y rocas) simulando el fondo marino, modelos a escala de diferentes blancos y un ordenador en el que se visualizarán los datos procedentes de la sonda.

Con este sistema sonar a baja escala, el alumno aprenderá la operación de este tipo de equipos, así como la interpretación de los resultados proporcionados por el mismo. El alumno analizará las limitaciones del sistema, así como varios artefactos debido a los mecanismos de propagación acústica. El alumno generalizará los resultados observados a un sistema real, analizando los potenciales problemas (o ventajas) que podrían surgir.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	7	21
Seminario	21	5	26
Resolución de problemas y/o ejercicios	9	12	21
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	4	6
Examen de preguntas objetivas	1	1	2
Trabajo	1	3	4

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la materia. Se utilizará la pizarra y, puntualmente, presentaciones informáticas y/o animaciones para transmitir información multimedia, como animaciones, gráficos, fotografías, etc. En caso de utilizar transparencias, se proporcionará una copia a los alumnos con anterioridad a la exposición. Las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de las explicaciones en el aula, sino que deberán tratarse como material complementario de apoyo.

Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula. 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. En las clases prácticas se utilizarán los medios disponibles en el laboratorio del Centro, y en las que el alumno debe tener en cuenta las siguientes directivas de obligado cumplimiento: ☐ Las sesiones prácticas son obligatorias. ☐ En caso de ausencias justificadas, el alumno podrá recuperar prácticas puntuales, presentando la documentación que acredite de forma correcta dicha falta. ☐ No existe la posibilidad de recuperar las prácticas en caso de suspenderlas.
Seminario	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 en pequeños grupos. En ellas se realizarán actividades de refuerzo al aprendizaje mediante la resolución tutelada de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura. Se incluyen en este apartado las horas del curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas. Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa. 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			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen parcial: ☐ Peso total: 30% de NEC. ☐ Prueba única, de entre 1 hora y 1 hora y media de duración. ☐ Realización individual. ☐ Se puntúa sobre 10 puntos. ☐ Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores. ☐ No hay nota mínima.	30	B3	C30	D1	D2
					D5	D8
					D9	D10
					D16	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen final: ☐ Peso total: 40% de NEC. ☐ Prueba única, de 2 a 3 horas de duración, a realizar en las fechas de evaluación. ☐ Realización individual. ☐ Puntúa sobre 10 puntos. ☐ Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores. ☐ Se exige una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 para superar la asignatura.	40	B3	C30	D1	D2
					D5	D8
					D9	D10
					D16	

Examen de preguntas objetivas	Evaluación de las prácticas:	20	C30	D1 D2 D5 D8 D9 D16
	☐ Peso total: 20% de NEC. ☐ Dos pruebas de un 10%, que evalúan los contenidos adquiridos en prácticas. ☐ Realización individual. ☐ De 10 a 20 minutos de duración, durante la realización de dos prácticas. ☐ Cada una de ellas puntúa sobre 10 puntos. ☐ Pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores. ☐ Se exige una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 en el total del 20% destinado a evaluar las prácticas.			
Trabajo	Trabajo multimedia (vídeo):	10	B3 C30	D1 D2 D9 D10
	☐ Peso total: 10% de NEC. ☐ Grabación de un video sobre un experimento realizado por el alumno y relacionado con la materia impartida en la asignatura. ☐ Máximo 3 minutos de duración. ☐ Individual o en grupos de dos alumnos. ☐ Se puntúa sobre 10 puntos.			

Otros comentarios sobre la Evaluación

Examen ordinario

El peso en la nota final del examen ordinario (NEO) de las distintas partes se distribuye de la siguiente forma:

- Conocimientos de teoría (T): 80%
- Prácticas (L): 20%

Donde:

Examen ordinario teórico (T) (80%):

- Evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la asignatura.
- Examen de 2 a 3 horas de duración, a realizar en las fechas de evaluación.
- Se puntúa sobre 10 puntos.
- La realización es individual.
- Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.

Examen ordinario práctico (L) (20%):

- Evaluación de los conocimientos prácticos adquiridos a lo largo de la asignatura.
- Examen de 15-30 minutos de duración, a realizar en las mismas fechas que el examen ordinario teórico.
- Se puntúa sobre 10 puntos.
- Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.

Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura en convocatoria ordinaria:

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

$$NEO = 0.8 T + 0.2 L$$

Siendo necesario llegar a una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 en cada una de las dos partes y a una nota igual o superior a 5.0 puntos sobre 10 en el cómputo de la NEO, para poder aprobar la asignatura.

Examen extraordinario

El alumno que no supere la asignatura en primera convocatoria debe presentarse a la convocatoria extraordinaria (segunda convocatoria), en la que se mantendrá la misma estructura, duración de examen, ponderaciones y mínimos requeridos que en la convocatoria ordinaria.

Compromiso ético

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Curry, G. Richard, **Radar Essentials. A concise handbook for radar design and performance analysis**, 1ª ed., Scitech Publishing Inc., 2012

Bibliografía Complementaria

Denny M., **Blip, Ping & Buzz. Making sense of radar and sonar**, 1ª ed., The Johns Hopkins University Press, 2007

Skolnik, Merrill I., **Introduction to Radar Systems**, 3ª ed., McGraw-Hill, 2003

Eaves J., Reedy E., **Principles of Modern Radar**, 2ª ed., Springer, 2011

Marage J., Mori Y., **Sonars and Underwater acoustics**, 1ª ed., Wiley, 2010

Mahafza B. R., **Radar systems analysis and design using Matlab**, 3ª ed., CRC Press, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología electrónica/P52G381V01301

Sistemas de radiocomunicaciones/P52G381V01408

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fundamentos de redes de ordenadores				
Asignatura	Fundamentos de redes de ordenadores			
Código	P52G381V01503			
Titulacion	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Fernández Gavilanes, Milagros			
Profesorado	Fernández García, Norberto Fernández Gavilanes, Milagros			
Correo-e	mfgavilanes@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta materia se enmarca dentro de la Intensificación en Tecnologías Navales, y en ella se persigue dotar al alumnado de una formación, tanto teórica como práctica, sobre los conceptos fundamentales de las redes de comunicación y servicios telemáticos: la base tecnológica de la transmisión de datos, la arquitectura de las redes y los servicios de comunicación, los principales componentes de las infraestructuras TIC y los sistemas de información, los métodos de gestión y planificación de redes y los aspectos básicos de la seguridad en las redes de ordenadores. En la parte final de la asignatura se introducen cuestiones básicas relacionadas con la ciberdefensa y la ciberseguridad.			
	Las clases de aula se utilizarán para la introducción de los conceptos teóricos, que se complementarán con distintas prácticas de laboratorio y la resolución de problemas durante las sesiones de tutoría y los seminarios.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C31	CITN6/OPT2 Adquirir la capacidad para comprender los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
C32	CITN7/OPT3 Adquirir la capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, así como conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento.
C33	CITN8/OPT4 Conocer y utilizar correctamente los sistemas de información.
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D6	Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.

Resultados previstos en la materia			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan la telemática y la transmisión de datos.	B3	C31 C32 C33	D1 D3 D6 D9 D10
Comprender los principios básicos y arquitecturas de redes y servicios de comunicación.	B3	C31 C32 C33	D3 D6 D9 D10

Conocer los principales componentes de las infraestructuras de las TIC.	B3	C31 C32 C33	D1 D2 D3 D6 D8 D9 D10
Conocer básicamente los aspectos de la seguridad en las redes de ordenadores.	B3	C31 C32 C33	D1 D3 D6 D9 D10
Resultado de aprendizaje ENAEE: 1.- Conocimiento y comprensión. Sub-resultado de aprendizaje 1.3.- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería. Nivel de desarrollo del sub-resultado: Adecuado (2)		C31 C32 C33	
Resultado de aprendizaje ENAEE: 5.- Aplicación práctica de la ingeniería. Sub-resultado de aprendizaje 5.1.- Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel de desarrollo del sub-resultado: Adecuado (2)			D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 5.- Aplicación práctica de la ingeniería. Sub-resultado de aprendizaje 5.3.- Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel de desarrollo del sub-resultado: Adecuado (2)		C31 C32 C33	D6 D9
Resultado de aprendizaje ENAEE: 6.- Elaboración de juicios 6.1- Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.		C31 C32 C33	

Contenidos

Tema	
Introducción, protocolos y capas	Introducción y motivación. Conceptos básicos de redes. Modelos de referencia. Organismos de estandarización. Historia de Internet.
Las capas físicas y de enlace	Introducción a la capa física. Medios de transmisión. Capacidad límite de los canales de comunicación. Introducción a la capa de enlace. Delimitación de trama. Introducción a los errores de transmisión. Detección Y Corrección de errores.
Retransmisiones, acceso múltiple y conmutación	Retransmisiones. Acceso múltiple aleatorio. Acceso múltiple sin contención. Redes de área local (LAN) conmutadas. Virtual LAN.
Reenvío de paquetes y conexión de redes	Introducción a la capa de red. Protocolo IP (v4 y v6). Protocolo ARP. Fragmentación de paquetes. Protocolo ICMP. Traducción de direcciones de red (NAT).
Encaminamiento	Introducción al encaminamiento. El algoritmo de Dijkstra. Algoritmos de encaminamiento en redes. Encaminamiento jerárquico. El protocolo de la pasarela frontera (BGP).
La capa de transporte. Transporte fiable	Introducción a la capa de transporte. Protocolos sin conexión: User Datagram Protocol (UDP). Protocolos orientados a conexión: Transmission Control Protocol (TCP). - Establecimiento y liberación de conexiones. - Mecanismos de fiabilidad. - Control de flujo. - Control de congestión.
Calidad de servicio	Introducción a la calidad de servicio. Transmisión de datos multimedia sobre redes best effort. Redes de distribución de contenidos. Servicios diferenciados.

La capa de aplicación	Introducción a la capa de aplicación. Sistema de nombres de dominio (DNS). Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP). Protocolo de configuración dinámica de equipos (DHCP).
Ciberdefensa y ciberseguridad	Introducción a la seguridad en las redes de ordenadores. Aspectos ético-sociales de la seguridad en redes. Gestión de riesgos en ciberseguridad. Confidencialidad de los mensajes. Autenticidad e integridad de mensajes. Protocolos de seguridad: WPA, IPsec, TLS. Herramientas software de seguridad.
Sistemas de información en red.	Arquitectura y componentes de un sistema de información. Big data y computación en la nube. Sistemas inteligentes.
Sistemas de información y mando y control en la Armada	Generalidades de la Intranet. Sistemas de mando y control. NATO Secret WAN. Sistema de mando naval. SIJE. Futuro de los sistemas de información. SIM.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	47	75
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Resolución de problemas	7	0	7
Trabajo tutelado	15	14	29
Presentación	2	2	4
Práctica de laboratorio	3	0	3
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	6	0	6

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	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 de laboratorio	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 espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Resolución de problemas	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.
Trabajo tutelado	Se desarrollará un curso intensivo en el que los alumnos que no hayan superado la asignatura en convocatoria ordinaria trabajarán, bajo la tutela del profesor, repasando los conceptos teóricos y prácticos y realizando actividades, problemas y ejercicios a modo de preparación para el examen de la convocatoria extraordinaria.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.
Prácticas de laboratorio	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.

Trabajo tutelado	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.
Resolución de problemas	Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.

Evaluación					
	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje	
Presentación	Entrega y presentación de un trabajo relacionado con la temática de la asignatura (TL): Evaluación de los trabajos relacionados con la asignatura y sus presentaciones (fecha aproximada: semana 13 del cuatrimestre)	15	B3	C31 C32 C33	D1 D3 D6 D8 D10
Práctica de laboratorio	Prueba puntuable práctica (PL): Prueba individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas (fecha aproximada: semana 14 del cuatrimestre). Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones de prácticas.	15	B3	C31 C32 C33	D1 D2 D3 D6 D9 D10
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba puntuable de teoría (PT, 30% de la calificación): Prueba escrita parcial para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T6 (fecha aproximada: semana 8 del cuatrimestre).	70	B3	C31 C32 C33	D1 D2 D3 D6 D8 D9
	Examen Final (ET, 40% de la calificación): Prueba escrita final para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T11 (fecha aproximada: semana 14 del cuatrimestre).				
	Pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución problemas o alguna combinación de las anteriores.				

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 4.0 sobre 10 en el examen final de teoría. Si denominamos MED_CON a la nota media de evaluación continua, que se calcula como:

$$\text{MED_CON} = 0.3 \cdot \text{PT} + 0.4 \cdot \text{ET} + 0.15 \cdot \text{PL} + 0.15 \cdot \text{TL}$$

La nota final de evaluación continua (NEC) coincidirá con MED_CON en caso de que ET sea mayor o igual a 4.0 y, en caso contrario, se calculará como:

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

Siendo necesario que esta nota sea igual o superior a 5 (sobre una escala de 10) para superar la asignatura. 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 en el examen ordinario (NEO) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{NEO} = 0.7 \cdot \text{T} + 0.3 \cdot \text{L}$$

Donde:

- T representa la parte teórica del examen ordinario de la asignatura. Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T11. 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 individual escrita para evaluar los

conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas de la asignatura. Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones de prácticas y/o cuestión acerca del trabajo presentado y/o presentaciones.

Es necesario que esta nota (NEO) sea igual o superior a 5 (sobre una escala de 10) para superar la asignatura. 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 en el examen extraordinario (NEE) se calcula con la siguiente fórmula:

$$NEE = 0.7 \cdot T + 0.3 \cdot L$$

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 T1 a T11. 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 individual escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas de la asignatura. Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones de prácticas y/o cuestión acerca del trabajo presentado y/o presentaciones.

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

A. S. Tanenbaum, N. Feamster, D. Wetherall, **Computer Networks: Global Edition**, 6a edición, Prentice-Hall, 2021

J. F. Kurose, K. W. Ross, **Redes de computadoras: Un enfoque descendente**, 7a edición, Pearson Education, 2017

Bibliografía Complementaria

K. R. Fall, W. R. Stevens, **TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols**, 2a edición, Addison-Wesley, 2011

K. R. Fall, W. R. Stevens, **TCP/IP Illustrated, Volume 2: The Implementation**, 2a edición, Addison-Wesley, 2011

Recomendaciones

Otros comentarios

Para que el alumno pueda superar con éxito esta asignatura, es recomendable disponer de:

- 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.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Teoría del buque y construcción naval				
Asignatura	Teoría del buque y construcción naval			
Código	P52G381V01504			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	González-Cela Echevarría, Gerardo			
Profesorado	Carrasco Pena, Pedro Jesús González-Cela Echevarría, Gerardo			
Correo-e	gerarcela@ud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura está encuadrada entre las específicas de la intensificación en tecnología naval, ofertada exclusivamente a alumnos del Cuerpo General de la Armada, cuyo objetivo es aportar destrezas o habilidades específicas para desempeñar el destino de Oficial de Seguridad Interior (S.I.). Se entiende por S.I. el conjunto de procesos, disposiciones, técnicas y medios materiales y humanos, destinados a prevenir, reducir y corregir los efectos que, sobre un buque o su dotación, se deriven de accidentes o acciones enemigas. La asignatura tiene como objetivo, en primer lugar, conseguir que los alumnos conozcan y comprendan todo lo relacionado con la estabilidad del buque (hidrostática y estabilidad intacta y en averías), así como los conceptos básicos relacionados con la hidrodinámica naval (resistencia al avance y sus implicaciones) y el comportamiento del buque en el mar por la interacción con factores externos como olas, viento o corrientes. En segundo lugar, la asignatura permitirá que los alumnos adquieran conocimiento suficiente sobre los aspectos de la construcción naval relacionados con los elementos estructurales del buque, su finalidad, comportamiento, formas de avería y sus implicaciones cuando estas se producen. Este conocimiento permitirá a los futuros oficiales asumir funciones relacionadas con la supervivencia a bordo de buques de superficie y submarinos. De esta forma, los alumnos egresados podrán tener las unidades listas para el combate, sostenerlas en el mismo y realizar las reparaciones temporales, posteriores al combate, necesarias para mantener el buque al más alto nivel operativo.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica.
B6	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C38	CITN12/OPT8 Conocer la nomenclatura, los principios elementales de los procedimientos de la construcción y explotación de los buques, los fundamentos básicos de la flotabilidad y estabilidad, los materiales para su construcción y la estructura.
C39	CITN13/OPT9 Adquirir la capacidad de efectuar cálculos de flotabilidad y estabilidad.
C40	CITN14/OPT10 Aplicar los principios de control de averías para reducir los riesgos al personal y material, y para toma de decisiones ante emergencias a bordo.
D2	Resolución de problemas.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D16	Razonamiento crítico.

Resultados previstos en la materia		
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer la base tecnológica de la construcción y explotación de los buques y los fundamentos básicos de la flotabilidad y estabilidad	B3 B6	C38

Conocer los cálculos de flotabilidad y estabilidad de un buque	B4	C39	D2 D8 D9 D16
Conocer los principios del control de averías a bordo	B3 B6	C40	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería (Nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C38 C39	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2.- La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B4	C39	D2 D8 D9 D16
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B6		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.3.- Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).		C38 C39 C40	D8 D9
RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.4.- Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad (nivel de desarrollo: Adecuado (2)).	B6	C40	D9

Contenidos

Tema	
1. Consideraciones generales sobre teoría del buque:	1.1. Flotabilidad. 1.2. Estabilidad.
2. Geometría de la carena:	2.1. Plano de formas. 2.2. Cartilla de trazado. 2.3. Coeficientes principales. 2.4. Curvas hidrostáticas.
3. Estabilidad transversal:	3.1. Estabilidad inicial. 3.2. Experimento de estabilidad. 3.3. Varada accidental.
4. Estabilidad longitudinal:	4.1. Efecto de la varada accidental. 4.2. Varada en diques. 4.3. Lanzamiento.
5. Estabilidad en averías:	5.1. Inundaciones. 5.2. Efectos.
6. Subdivisión estanca:	6.1. Compartimentación. 6.2. Control de daños.
7. Reglamentación:	7.1. Clasificación. 7.2. IMO Reglas. 7.3. Francobordo. 7.4. Arqueo.
8. Aplicaciones CAD:	8.1. Diseño naval. 8.2. Construcción naval.
9. Construcción naval:	9.1. Definición. 9.2. El barco y sus tipos. 9.3. Materiales de construcción.
10. Descripción general del casco:	10.1. Topología estructural. 10.2. Elementos estructurales. 10.3. Procesos de unión.
11. Tensiones estructurales:	11.1. Aguas tranquilas.
12. Tensiones estructurales:	12.1. Aguas turbulentas.
13. Cálculos básicos de de estructuras navales.	13.1. Diagrama de flujo para cálculos.
14. Particularidades de las estructuras de los buques de guerra.	14.1. Cargas especiales.
Prácticas:	P1: Flotabilidad. P2: Estabilidad Transversal. P3: Estabilidad Longitudinal. P4: Practica de averías. P5: Estabilidad Transversal en hoja de cálculo. P6: Estabilidad Longitudinal en hoja de cálculo. P7: Cálculo de estabilidad en averías en hoja de cálculo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	42	70
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Seminario	26	5	31
Resolución de problemas	7	0	7

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura. Se utilizarán 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	Pequeñas sesiones magistrales participativas. A veces, será necesario explicar determinados conceptos prácticos suministrando consejos útiles para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas. Resolución de problemas. Las prácticas están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones de teoría. El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en la resolución de problemas. El profesor resuelve un problema interactuando con los alumnos. A continuación los alumnos resuelven problemas en grupo y por último los alumnos resuelven un problema de forma individual que será recogido a la finalización de la sesión. Prácticas de laboratorio tuteladas. En las prácticas 5 y 6 el profesor realiza la práctica y explica algunos pasos y el alumno va siguiendo el proceso.
Seminario	En estas horas se incluye el curso intensivo de 15 horas que se programa como apoyo para el alumno en su preparación de la convocatoria extraordinaria. Tareas de evaluación
Resolución de problemas	El profesor resuelve un problema interactuando con los alumnos y solucionando las dudas que surgen.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	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 de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad. Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Los conocimientos de teoría impartidos en la clase de aula se evalúan a través de pruebas escritas a lo largo del cuatrimestre. Las pruebas intermedias son pruebas de corta duración (1 hora) (15% c.u.) y que tienen por objeto evaluar la asimilación de los contenidos por el alumnado, motivar el estudio autónomo e identificar a aquellos alumnos que requieren de atención en tutorías individualizadas. Por su parte la prueba escrita final es una prueba de larga duración (4 horas) (40%) que tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos de la asignatura.	70	B3 C38 D2 B4 C39 D8 B6 C40 D9 D16

Prácticas de laboratorio	La evaluación de las prácticas (NP) se lleva a cabo realizando la media de las puntuaciones obtenidas en cada una de las prácticas, todas ellas con el mismo peso.	20	C39	D2 D9 D16
Resolución de problemas	Participación (fecha: evalúa en los seminarios y en los debates en clase de teoría)	10		D16

Otros comentarios sobre la Evaluación

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):

$$NEC = 0,15 * PI1 + 0,15 * PI2 + 0,2 * NP + 0,4 * PF + 0,1 * CP$$

Para aprobar la asignatura por evaluación continua se exige una nota NEC igual o superior a 5 puntos. Sin embargo, se exigirán unos requisitos, en alguno de los apartados, que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias.

Dichos requisitos son: 1. Haber realizado las dos pruebas intermedias y al menos 6 de las 7 sesiones de prácticas. 2. Obtener una nota igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la prueba final de evaluación continua (PF).

Aquellos alumnos con NEC inferior a 5 puntos o que no cumplan alguno de los requisitos anteriores, deberán presentarse al examen ordinario para poder superar la asignatura. Además para los que no cumplan los requisitos 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.

Tanto en el examen ordinario como en el extraordinario se evaluarán todas las competencias de la asignatura. Por ello, en dichos exámenes se incluirán cuestiones relacionadas con las tareas realizadas en las prácticas.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Armada Española, **I-CP-03 Estabilidad**, Armada,

Armada Española, **I-CP-02 Control de averías**, Armada,

Bibliografía Complementaria

A. Biran, **Ship hydrostatics and stability**, New Riders Publishing,

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Flotabilidad y estabilidad**, UPC,

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Flotabilidad y estabilidad (Problemas)**, UPC,

Lewis, E. V., **Principles of naval architecture second revision: stability and strength. Volume I.**, SNAME,

Lewis, E. V., **Principles of naval architecture second revision: stability and strength. Volume II.**, SNAME,

Bonilla de la Corte, A., **Teoría del buque.**, Librería San José,

Bonilla de la Corte, A., **Construcción naval y servicios.**, Librería San José,

de Juan García Aguado, J. M., **Estática del buque.**, UDC,

de Juan García Aguado, J. M., **Principios de teoría del buque: Dinámica.**, UDC,

Bureau of Naval Personnel USN, **Principles of naval engineering**, NAVPERS,

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda un repaso elementos básicos estudiados en otras asignaturas como:

-Gravitación, Centro de gravedad, composición de centros de masas, teoremas de Pappus-Guldin y de Steiner.

-Densidad, teorema de Arquímedes, principio fundamental de la hidrostática, viscosidad, ecuaciones de Bernoulli, continuidad y efecto Venturi.

-Geometría descriptiva, sistemas de representación en el plano, proyecciones y cortes.

-Métodos de integración aproximada de áreas y volúmenes, regresiones lineales, reglas de los trapecios y de Simpson.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Automóviles				
Asignatura	Automóviles			
Código	P52G381V01505			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel			
Profesorado	Álvarez Feijoo, Miguel Ángel Casqueiro Placer, Carlos			
Correo-e	alvarezfeijoo@tud.uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura de Automóviles de quinto curso del Grado en Ingeniería Mecánica impartido en el Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar, en la que se recogen las competencias que los alumnos deben adquirir, el calendario de actividades docentes previsto, los contenidos y su programación temporal, una estimación del volumen de trabajo del alumno, los criterios específicos para su evaluación y la bibliografía recomendada para un correcto seguimiento de la materia. El objetivo principal de la asignatura será desarrollar el conocimiento de la dinámica vehicular, competencia abordada en exclusiva por esta asignatura.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica.
C41	CITN15/OPT11 Desarrollar los conocimientos de la dinámica vehicular
D1	Análisis y síntesis.
D2	Resolución de problemas.
D3	Comunicación oral y escrita de conocimientos.
D5	Gestión de la información.
D8	Toma de decisiones.
D9	Aplicar conocimientos.
D10	Aprendizaje y trabajo autónomos.
D12	Habilidades de investigación.
D16	Razonamiento crítico.
D17	Trabajo en equipo.
D20	Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los vehículos automóviles.	B3 B4	C41	D1 D2 D3 D5 D8 D9 D10 D12 D16 D17
Resultado de aprendizaje ENAEE:	B3		
1.2 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos. Nivel: adecuado			

Resultado de aprendizaje ENAEE:	B4	D1
2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. Nivel: adecuado.		D2 D8 D9 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE:		D5
4.1 Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad. Nivel: adecuado.		
Resultado de aprendizaje ENAEE:	B4	D2
5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad. Nivel: adecuado.		D9 D12 D16
Resultado de aprendizaje ENAEE:	C41	D8
5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Nivel: adecuado.		D9
Resultado de aprendizaje ENAEE:		D1
7.1 Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general. Nivel: adecuado.		D3 D20
Resultado de aprendizaje ENAEE:		D17
7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas. Nivel: adecuado.		

Contenidos

Tema	
Tema 1: Introducción a la teoría de los vehículos automóviles. (T1)	El vehículo automóvil, concepto. Principales requerimientos del vehículo automóvil. El sistema hombre-máquina-medio. Objetivos y alcance de la teoría de los vehículos automóviles.
Tema 2: Introducción a los vehículos tácticos. (T2)	Características fundamentales de los vehículos tácticos. Los vehículos de IM. Averías más frecuentes: diagnóstico. Legislación de circulación específica.
Tema 3: Interacción entre el vehículo y la superficie de rodadura. (T3)	Características generales del neumático. Características mecánicas del neumático. Esfuerzos longitudinales (tracción, frenado). Esfuerzos transversales (deriva). Modelos matemáticos. Características de rodadura de los vehículos de cadenas.
Tema 4: Dinámica longitudinal: prestaciones. (T4)	Resistencia al movimiento. Ecuación fundamental del movimiento longitudinal. Esfuerzo tractor máximo limitado por la adherencia. Características motrices del motor y transmisión. Predicción de las prestaciones de un vehículo.
Tema 5: El sistema motopropulsor. (T5)	El motor de combustión interna. Tipos de transmisiones. Componentes de la transmisión. La caja de cambios manual. Cajas de cambio automáticas. Juntas homocinéticas. El diferencial, función y tipos. Bloqueo de diferencial. Reductora.
Tema 6: Frenado de vehículos automóviles. (T6)	Fuerzas y momentos que actúan en el proceso de frenado. Condiciones impuestas por la adherencia: frenado óptimo. El proceso de frenado. El sistema de frenado.
Tema 7: Dinámica lateral del vehículo. (T7)	Geometría de la dirección. Maniobrabilidad a baja velocidad. Velocidad límite de derrape y vuelco. Comportamiento direccional del vehículo en régimen estacionario. Influencia de la carga.
Tema 8: El sistema de suspensión. (T8)	Las vibraciones sobre el vehículo, acción sobre el ser humano. El sistema de suspensión: modelo matemático. Cinemática de la suspensión. Sistemas de suspensión: elementos elásticos (muelles, barras de torsión, ballestas) y de absorción. La suspensión neumática. Influencia de la suspensión en el comportamiento del vehículo. La cinemática de suspensión y el comportamiento del neumático. Reglajes de la suspensión.
Tema 9: Técnicas de conducción. (T9)	Posición al volante. Manejo de las manos. La visión. Técnicas específicas de conducción todoterreno. Conducción en barro, nieve y arena.

Tema 10: Recuperación de vehículos. (T10)	Teoría de palancas y poleas: palancas de primer, segundo y tercer género. Ejemplos prácticos. Poleas, fuerzas y tensiones. Rozamiento y resistencia de poleas. Recuperación de vehículos: definición. Escalones de recuperación. Recuperación por tracción. Fuerzas a considerar. Máquinas de recuperación: ventaja mecánica. Resistencia según los terrenos y según la pendiente. Recuperación de vehículos volcados: fuerzas a considerar. Anclajes. Métodos expeditos de tracción y anclaje. Métodos expeditos de izado. Prácticas de recuperación por tracción: con retorno y sin retorno. Prácticas de anclajes: de barra en arena. Medios de recuperación de IM. Capacidades de los winches de vehículos en servicio de la IM: Hummer, camiones Pegaso 7323 e Iveco 257M. Anclajes para remolque, recuperación e izado de los principales vehículos de IM: Hummer, Camiones Pegaso 7323 e Iveco 257M, AAV, CCM M-60, Piraña III. Carro M-88 y AAVR: capacidades de grúa y winche. Descripción general de la grúa del carro M-88: limitaciones. Descripción general de la grúa del carro AAVR: limitaciones.
Tema 11: Sistemas de seguridad. (T11)	Seguridad activa y pasiva. Sistemas de ayuda a la conducción: control de tracción y estabilidad, ABS. Influencia de la técnica de conducción. La seguridad pasiva: estructuras deformables, célula de seguridad, cinturones de seguridad, airbag.
Tema 12: Sistemas de propulsión alternativos. (T12)	La Pila de combustible. Vehículos híbridos. Vehículos eléctricos. Propulsión con hidrógeno.
Prácticas 1 y 2 (2 sesiones, 4 horas). Monitorización del vehículo. (PL1 y PL2)	Manejo de sistemas de adquisición de datos (DAS) en el ámbito del automóvil: instalación del hardware, configuración, lectura e interpretación de los datos. El alumno entregará una memoria acerca del trabajo realizado y/o responderá un cuestionario al respecto.
Prácticas 3 y 4 (2 sesiones, 4 horas). Cálculo de prestaciones y frenado (PL3 y PL4)	Análisis y predicción de las prestaciones del vehículo mediante software. El alumno entregará una memoria con los resultados y/o responderá un cuestionario al respecto. Análisis y predicción de las prestaciones de frenado del vehículo mediante software. El alumno entregará una memoria con los resultados y/o responderá un cuestionario al respecto.
Prácticas 5, 6 y 7 (3 sesiones, 6 horas). Dinámica lateral. (PL5, PL6 y PL7)	Análisis y predicción del comportamiento dinámico lateral del vehículo mediante software. El alumno entregará una memoria con los resultados y/o responderá un cuestionario al respecto.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	22	47
Resolución de problemas	7	14	21
Trabajo tutelado	3	6	9
Prácticas con apoyo de las TIC	12	10.6	22.6
Prácticas de laboratorio	2	1.4	3.4
Seminario	15	10	25
Resolución de problemas de forma autónoma	11	11	22

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura. Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra, sobre todo para transmitir información como definiciones, gráficos, etc. El contenido de estas clases se complementará con apuntes y las diapositivas estarán también disponibles para el alumno.
Resolución de problemas	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, con resolución de problemas, ejercicios o casos prácticos.
Trabajo tutelado	Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las relaciones personales compartiendo problemas y soluciones. Con objeto de adquirir determinadas competencias se hace necesario proponer actividades basadas en el empleo de metodologías activas. Parte de los contenidos teóricos deberán ser desarrollados y/o aplicados a casos prácticos tratados en grupo y presentados en clase, para lo que se destinará una parte del tiempo dedicado a clases teóricas.

Prácticas con apoyo de las TIC	Análisis y predicción del comportamiento dinámico lateral y longitudinal del vehículo mediante software. El alumno entregará memorias con los resultados y/o responderá cuestionarios al respecto.
	El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos alumnos. Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula.
Prácticas de laboratorio	El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos alumnos. Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aquellos alumnos que suspendieron la materia en primera convocatoria, previo al examen en segunda convocatoria. Tutorías grupales con el profesor.
Resolución de problemas de forma autónoma	Empleados en las pruebas de evaluación con objeto de verificar las capacidades adquiridas por el alumno.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El alumno resuelve ejercicios o casos prácticos con ayuda del profesor. El profesor de la asignatura atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.
Seminario	Tutorías grupales con el profesor de la materia. El profesor de la materia atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	El alumno realizará en grupo un trabajo de investigación (TI) sobre un tema propuesto por el profesor y que tratará acerca de cuestiones relativas a los temas 11 y 12. El trabajo se puntuará de 0 a 10 en función de su contenido, presentación y exposición según la rúbrica facilitada en el momento de asignar los temas a los alumnos.	15	B3 B4 D1 D2 D3 D5 D8 D9 D10 D16 D17
Prácticas con apoyo de las TIC	La evaluación de la parte práctica (NP) se realizará a partir las memorias o cuestionarios correspondientes a cada una de ellas (un total de 4-5), con un valor total de 10 puntos.	15	B3 B4 D1 D2 D3 D5 D8 D9 D10 D16 D17 D20
Resolución de problemas de forma autónoma	Se realizarán dos Controles teórico-prácticos de evaluación continua (15% cada uno) al final de los bloques o partes 2 y 3. Su valoración se realizará sobre 10 puntos cada uno. La Prueba Final (PF) de evaluación continua (con un peso del 40%) se realizará en la semana de evaluación y se valorará sobre 10 puntos. Será necesario obtener una nota mayor o igual a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua para poder optar al aprobado por evaluación continua.	70	B3 B4 D1 D2 D3 D5 D8 D9 D16

Otros comentarios sobre la Evaluación

La nota final de evaluación continua (NEC) se calculará del siguiente modo: $NEC = 0,15 \cdot P1 + 0,15 \cdot P2 + 0,15 \cdot TI + 0,15 \cdot NP + 0,4 \cdot PF$ 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 entrega del trabajo de investigación.
- La no realización o entrega de la memoria de prácticas, salvo que sea eximido por causa justificada.
- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.

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

En cualquier caso, el alumno que haya superado la evaluación continua, tendrá la posibilidad de presentarse al examen ordinario para subir nota.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Luque, P, **Ingeniería del Automóvil. Sistemas y comportamiento dinámico**, Ed. Paraninfo, 2004

Bibliografía Complementaria

Arias-Paz, M., **Motocicletas**, Ed. Dossat,

Bosch, **Manual de la Técnica del Automóvil**, Ed. Reverté,

Casajosa, Manuel, **Ingeniería de vehículos : sistemas y cálculos**, Ed. Tebar,

Técnica de recuperación de vehículos de ruedas, Escuela de Aplicación de Infantería de Marina,

Conducción Todo-Terreno y Recuperación de vehículos, Escuela de Infantería de Marina.,

Manual de Características de los Vehículos de Infantería de Marina, Junta Táctica de Infantería de Marina.,

Guía del conductor militar (OR6-002), Estado Mayor del Ejército de Tierra.,

Recomendaciones

Otros comentarios

Para la adecuada marcha de la asignatura se requiere que el alumno posea competencias en el campo del cálculo diferencial, cálculo vectorial y cinemática y dinámica del punto y del sólido.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Actividad formativa complementaria**

Asignatura	Actividad formativa complementaria			
Código	P52G381V01506			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	5	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Barragáns Martínez, Ana Belén			
Profesorado	Barragáns Martínez, Ana Belén			
Correo-e	belen@ cud.uvigo.es			

----- GUÍA DOCENTE NO PUBLICADA -----

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo fin de grado				
Asignatura	Trabajo fin de grado			
Código	P52G381V01991			
Titulacion	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	5	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Inglés			
Departamento	Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín			
Coordinador/a	Núñez Nieto, Xavier			
Profesorado	Núñez Nieto, Xavier			
Correo-e	xnnieto@cud.uvigo.es			
Web	http://cud.uvigo.es/trabajos-fin-de-grado/			
Descripción general	El Trabajo de Fin de Grado (TFG) forma parte, como módulo, del plan de estudios del título de Grado en Ingeniería Mecánica. Es un trabajo original y personal que cada estudiante realizará de forma autónoma bajo tutorización docente, y debe permitirle mostrar de forma integrada la adquisición de los contenidos formativos y las competencias asociadas al título.			
Con este trabajo el estudiante aplica los conocimientos adquiridos durante su formación, tanto del módulo de tecnología específica mecánica como de otros ámbitos de conocimiento relacionados estrechamente con la ingeniería mecánica necesarios para abordar el TFG, lo cual refleja su carácter multidisciplinar. Se pretende también que el alumno adquiera o refuerce ciertas capacidades que le permitan proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos, procesos y sistemas de su especialidad; tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados; y buscar soluciones desde un punto de vista técnico así como su implementación y adecuación al entorno donde se vayan a implementar.				
Su definición y contenidos están explicados de forma más extensa en la normativa para la realización del Trabajo de Fin de Grado aprobada por la Junta de Centro, en su primera versión, en sesión celebrada el 2/9/2014, y cuyo contenido actualizado se puede consultar en la web del CUD-ENM, en el apartado dedicado al TFG (Sección Estudios ->Grado en Ingeniería Mecánica ->Alumnado->Trabajos Fin de Grado).				

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, que tengan por objeto, dentro del campo de Ingeniería Mecánica, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
B2	Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia B1.
B3	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica.
B10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
B12	Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial en el campo de la especialidad Mecánica de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.
D4	Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
D12	Habilidades de investigación.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema	B1 B2 B3 B4 B10 B12
	D12

Elaboración de una memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras.	B1 B2 B3 B4 B10 B12	D4 D12
Diseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, según especificaciones.	B1 B2 B3 B4 B10 B12	D12
Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería (nivel de desarrollo de este resultado de aprendizaje: Adecuado (2))	B10 B12	
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.1.- La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados de dichos análisis (Adecuado (2))	B1 B2 B4	
Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA2.2.- La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales (Adecuado (2))	B4	
Resultado de aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA3.1.- Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados (Adecuado (2))	B4 B12	
Resultado de aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA3.2.- Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería (Adecuado (2))	B1 B4 B12	
Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad (Adecuado (2))		D12
Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio (Adecuado (2))	B12	D12
Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad (Adecuado (2))	B4	D12
Resultado de aprendizaje ENAEE: ELABORACIÓN DE JUICIOS: RA6.2.- Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones (Avanzado (3))	B1 B2	
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general (Avanzado (3))	B1 B4 B12	D4
Resultado de aprendizaje ENAEE: COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidad para cooperar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas (Adecuado (2))	B1	D4

Contenidos

Tema	
Trabajos de fin de grado	Se trata de abordar la resolución de un ejercicio original e individual en el que el estudiante se enfrenta a un problema real del ámbito de la ingeniería, emplea la metodología adquirida durante su formación y propone una solución técnicamente válida y viable. Los contenidos de cada TFG se definirán en las propuestas individuales ofertadas por los profesores-directores y aprobadas en la Junta de Centro, según la normativa para la realización del Trabajo de Fin de Grado. Cada TFG tendrá un contenido diferente.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Trabajo tutelado	20	0	20
Seminario	10	40	50

Resolución de problemas de forma autónoma	0	210	210
Presentación	5	15	20

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

Metodologías	
	Descripción
Trabajo tutelado	El estudiante, de manera individual, guiado y supervisado por su director/es, elabora, como fruto del trabajo desarrollado, una memoria según las indicaciones de la Normativa para la realización del Trabajo Fin de Grado del CUD-ENM. En dicha memoria, el estudiante presenta los resultados de su trabajo en el que ha tenido que proyectar, diseñar o desarrollar productos, procesos o sistemas de su especialidad, así como proponer soluciones al problema planteado en el ámbito de la ingeniería, teniendo en cuenta en la medida de lo posible aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales.
Seminario	Los estudiantes que suspendan el Trabajo Fin de Grado, tendrá que mejorar, de manera individual, guiado y supervisado por su director/es, la memoria según las indicaciones del tribunal.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudios/actividades previos Antes de llevar a cabo el trabajo (también durante el mismo), el estudiante deberá realizar búsquedas bibliográficas y consultar bases de datos específicas y de calidad, lo que le permitirá un mejor procesamiento y elaboración tanto de documentación, como de propuestas de resolución al problema planteado en el TFG. Estas actividades se realizarán en el aula y/o laboratorio, de forma autónoma por parte del alumnado. Atención personalizada e individualizada por parte del director El director supervisará el avance del TFG a través de reuniones periódicas donde le proporcionará feedback al estudiante. Metodologías integradas El estudiante presenta el resultado obtenido en la elaboración de un documento sobre la temática de la materia. Se llevará a cabo de forma individual, y tanto por escrito (memoria) como oralmente (presentación). Presentación y defensa pública El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal. Dicha defensa será presencial, retransmitida y grabada a través de la plataforma de videoconferencia web.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	El director supervisará el avance del TFG a través de reuniones periódicas donde le proporcionará feedback al estudiante. Dedicará un tiempo a atender personalmente a cada uno de los estudiantes de TFG a su cargo, para orientar su trabajo y guiar el proceso de aprendizaje, así como para revisar y corregir la memoria.
Seminario	El director supervisará la mejora del TFG a través de reuniones periódicas donde le proporcionará feedback al estudiante. Dedicará un tiempo a atender personalmente a los estudiantes de TFG a su cargo, para orientar su trabajo y guiar el proceso de aprendizaje, así como para revisar y corregir la memoria.
Pruebas	Descripción
Presentación	El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal. Dicha defensa será presencial, retransmitida y grabada a través de la plataforma de videoconferencia web.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	Informe del director del TFG	25	B1 B2 B4 B12
Presentación	Informe del tribunal del TFG (tras la defensa del mismo) Evaluación de la presentación y defensa	75	B1 B2 B3 B4 B10 B12

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se nombrará, al menos, un tribunal formado por tres profesores para cada uno de los siguientes ámbitos: **MAT** (Matemáticas), **MEC** (Mecánica), **ELE** (Electricidad, Electrotecnia y Automática), **QUI** (Tecnología Química y Ambiental), **TEL** (Telecomunicaciones), **OI** (Organización industrial).

La evaluación se realizará conforme a la normativa para la realización del Trabajo de Fin de Grado así como a la rúbrica de evaluación, ambas aprobadas por la Junta de Centro, cuyos contenidos actualizados se pueden consultar en la web del CUD-ENM, en el apartado dedicado al TFG (Sección Estudios ->Grado en Ingeniería Mecánica ->Alumnado->Trabajos Fin de Grado).

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Información importante: En el momento de la defensa del TFG, el alumno deberá tener todas las materias restantes del título superadas, tal como establece el artículo 7.7 del Reglamento para la realización del Trabajo Fin de Grado de la Universidad de Vigo.
