



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

### Grado en Ingeniería Mecánica

#### Asignaturas

##### Curso 5

| Código        | Nombre                                 | Cuatrimestre | Cr.totales |
|---------------|--|--------------|------------|
| P52G380V01701 | Oficina técnica                        | 1c           | 6          |
| P52G380V01702 | Sistemas de control y sensores navales | 1c           | 6          |
| P52G380V01703 | Ampliación de informática              | 1c           | 6          |
| P52G380V01704 | Instalaciones y construcción naval     | 1c           | 6          |
| P52G380V01705 | Automóviles                            | 1c           | 6          |
| P52G380V01706 | Actividad formativa complementaria     | 2c           | 6          |
| P52G380V01991 | Trabajo de Fin de Grado                | 2c           | 12         |

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Oficina técnica**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Oficina técnica  |            |       |              |
| Código              | P52G380V01701  |            |       |              |
| 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       | Núñez Nieto, Xavier  |            |       |              |
| Profesorado         | Núñez Nieto, Xavier<br>Rodríguez Rodríguez, Francisco Javier   |            |       |              |
| Correo-e            | xnnieto@tud.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>  |            |       |              |
| Descripción general | <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |            |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| B1     | Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización. |
| B2     | Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.  |
| C18    | Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.  |
| D1     | Análisis y síntesis.   |
| D2     | Resolución de problemas.   |
| D3     | Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.   |
| D5     | Gestión de la información.   |
| D6     | Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.  |
| D7     | Capacidad de organizar y planificar.   |
| D8     | Toma de decisiones.  |
| D9     | Aplicar conocimientos.   |
| D10    | Aprendizaje y trabajo autónomos.   |
| D11    | Planificar cambios que mejoren sistemas globales.  |
| D12    | Habilidades de investigación.  |
| D13    | Adaptación a nuevas situaciones.   |
| D14    | Creatividad.   |
| D15    | Objetivación, identificación y organización.   |
| D16    | Razonamiento crítico.  |
| D17    | Trabajo en equipo.   |
| D20    | Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.   |
| D21    | Liderazgo.   |

**Resultados de aprendizaje**

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

|   |          |     |   |
|---|----------|-----|---|
| Manejo de métodos, técnicas y herramientas de diseño, organización y gestión de proyectos.  | B1<br>B2 | C18 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D11<br>D14<br>D15<br>D16<br>D17<br>D20<br>D21 |
| Habilidad en el manejo de sistemas de información y de las comunicaciones en ámbito industrial.   |          | C18 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D6<br>D9<br>D10<br>D12<br>D13<br>D15                            |
| Destrezas para generación de los documentos del proyecto y otros documentos técnicos similares.   | B1       |     | D1<br>D3<br>D5<br>D20   |
| Habilidad en la dirección facultativa de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial.  | B2       | C18 | D1<br>D5<br>D7<br>D8<br>D17<br>D20<br>D21   |
| Destrezas para comunicar adecuadamente los conocimientos, procedimientos, resultados del campo de la Ingeniería Industrial.   | B1       |     | D3<br>D20   |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 10%). |          |     | D1<br>D2<br>D9<br>D14<br>D16  |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA6.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (11%).   | B1<br>B2 |     |   |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA8.- La capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos específicos (15%).   |          | C18 | D7<br>D9  |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA10.- La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (8%).   |          | C18 | D5<br>D12   |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13.- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (10%).   |          |     | D6<br>D8<br>D9  |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA16.- Conciencia de las implicaciones, técnicas o no técnicas, de la aplicación práctica de la ingeniería (8%).   |          | C18 |   |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA18.- Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (8%).   |          |     | D3<br>D14<br>D20  |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA19.- Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la aplicación práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la aplicación práctica de la ingeniería (10%).    |          | C18 |   |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA20.- Demostrar conciencia de las prácticas empresariales y de gestión de proyectos, así como la gestión y el control de riesgos, y entender sus limitaciones (20%).  |          | C18 |   |

## Contenidos

Tema

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Tema 1. La Oficina Técnica        | 1.1 Introducción<br>1.2 Funciones de la OT<br>1.3 Infraestructura y organización<br>1.4 Ejercicio libre de la profesión               |
| Tema 2. Fases del proyecto        | 2.1 Estudio previo o de viabilidad<br>2.2 Ingeniería preliminar o conceptual<br>2.3 Ingeniería de detalle<br>2.4 Ejecución            |
| Tema 3. Gestión del proyecto      | 3.1 Metodología<br>3.2 Organización del proyecto<br>3.3 Proceso de planificación<br>3.4 Software de gestión                           |
| Tema 4. Documentos del Proyecto   | 4.1 Memoria<br>4.2 Planos<br>4.3 Pliego de Condiciones<br>4.4 Presupuesto<br>4.5 Anejos   |
| Tema 5. Contratación              | 5.1 La oferta<br>5.2 Análisis de la oferta<br>5.3 El contrato   |
| Tema 6. Dirección facultativa     | 6.1 Protagonistas en la ejecución de un proyecto<br>6.2 Funciones de la dirección facultativa<br>6.3 Obligaciones y responsabilidades |
| Tema 7. Normalización             | 7.1 Marco legal del proyecto<br>7.2 Legislación técnica específica<br>7.3 Contenido de las normas<br>7.4 Entes normalizadores         |
| Práctica 1: Estudio previo        | Objetivos y desarrollo:<br>Análisis del problema, situación, características condicionantes y estudio de viabilidad.                  |
| Práctica 2: Memoria               | Objetivos y desarrollo:<br>Estudio y elaboración del documento técnico considerando memoria técnica, cálculos y mediciones.           |
| Práctica 3: Planos                | Objetivos y desarrollo:<br>Manejo, escalado, ploteado y plegado.  |
| Práctica 4: Pliego de condiciones | Objetivos y desarrollo:<br>Estudio y elaboración del pliego de condiciones técnicas, facultativas, económicas y legales.              |
| Práctica 5: Presupuesto           | Objetivos y desarrollo:<br>Estimación del presupuesto de ejecución material.  |

### Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral   | 25             | 50                   | 75            |
| Proyectos  | 10             | 20                   | 30            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 6              | 6                    | 12            |
| Otros  | 28             | 5                    | 33            |

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

### Metodologías

|                  | Descripción   |
|------------------|---|
| Sesión magistral | Sesión magistral activa. 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. |
| Proyectos        | 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.  |

|  |   |
|--|---|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Se plantearán ejercicios que se resolverán de manera individual o grupal. Mediante esta metodología y por medio del adecuado software de gestión de proyectos, se llevarán a cabo de manera paulatina diversas actividades en grupo, cuyo resultado final supondrá, en conjunto, el proceso de planificación correspondiente a un proyecto constructivo abarcando todas sus etapas. |
| Otros  | Tareas de evaluación y horas de refuerzo como realización de exámenes o presentación de proyectos, etc., incluyendo el curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.   |

### Atención personalizada

| Metodologías   | Descripción  |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | El profesorado de la asignatura atenderá las dudas y consultas del alumnado de manera presencial, en el horario de tutorías al respecto disponible en la página web del centro. Así mismo, de acuerdo con la política de promoción y fomento de las TIC, el alumnado dispondrá a su servicio de la plataforma educativa TEMA, a través de la herramienta FaiTIC, donde se publicará periódicamente información y material relacionado con el transcurso de la asignatura. Esta plataforma servirá en todo momento de nexo comunicativo complementario, entre alumnado y profesorado, para el intercambio de información. |

### Evaluación

|  | Descripción  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |  |  |
|--|--|--------------|---------------------------------------|-----|--|--|
| Sesión magistral   | Se llevarán a cabo tres pruebas escritas con preguntas tipo test y/o de desarrollo sobre las sesiones teóricas: Dos Pruebas Intermedias (PI1 y PI2) con un peso porcentual, cada una de ellas, del 10% 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 | D1<br>D5<br>D6<br>D8<br>D11<br>D13<br>D14<br>D15<br>D16  |  |
| Proyectos  | Documento entregable y defensa mediante presentación oral  | 30           | B1<br>B2                              | C18 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D11<br>D12<br>D14<br>D15<br>D17<br>D20<br>D21 |  |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Archivo entregable que abarcará todas las sesiones al respecto   | 10           | B2                                    | C18 | D1<br>D2<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D11<br>D15<br>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):

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

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:

1. Obtener una nota de al menos 5 puntos sobre 10 en la media ponderada de las pruebas de conocimiento teórico.
2. Obtener una nota de al menos 5 puntos sobre 10 en la media ponderada de las pruebas de aplicación práctica.

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

La detección de copia y/o plagio durante el transcurso de la evaluación continua supondrá automáticamente la imposibilidad de superar la asignatura mediante dicha modalidad y supondrá una calificación de 0 puntos en la misma. La detección de copia y/o plagio, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, supondrá automáticamente una calificación de 0 puntos en dicha convocatoria.

---

## **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**

Arenas Reina, J.M., **OFICINA TÉCNICA**, Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, 3ª Edición, 2010

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

Chatfield, Carl, Johnson, Tymohty, **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 de Fin de Grado/P52G380V01991

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Expresión gráfica: Expresión gráfica/P52G380V01101

Ingeniería gráfica/P52G380V01602

---

### **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****Sistemas de control y sensores navales**

|                    |   |            |       |              |
|--------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura         | Sistemas de control y sensores navales  |            |       |              |
| Código             | P52G380V01702   |            |       |              |
| 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      | Gómez Pérez, Paula  |            |       |              |
| Profesorado        | Gómez Pérez, Paula<br>Núñez Ortuño, José María<br>Rodelgo Lacruz, Miguel          |            |       |              |
| Correo-e           | paula@ cud.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                | http://fai tic.uvigo.es   |            |       |              |

**Descripción general** Esta materia se enmarca dentro del módulo de Intensificación en Tecnología Naval, y en ella se persigue dotar al alumnado de una formación, 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. 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 procesado de señal habituales en los diferentes sistemas radar.

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 sónar activos y pasivos, y los transductores acústicos que se emplean, así como las agrupaciones de estos.

Por último, el alumno conocerá el espectro optoelectrónico y la clasificación de las distintas fuentes de emisión, entenderá el funcionamiento de los distintos tipos de sensores optoelectrónicos y sus características más importantes.

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| B3     | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. |
| C30    | Conocer los principios que rigen el funcionamiento de los sistemas de comunicaciones y sensores navales.  |
| C44    | 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.  |
| D6     | Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |
| D8     | Toma de decisiones.   |
| D9     | Aplicar conocimientos.  |
| D15    | Objetivación, identificación y organización.  |
| D16    | Razonamiento crítico.   |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia   | Resultados de Formación y Aprendizaje |            |                             |
|--|---------------------------------------|------------|-----------------------------|
| Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los sensores navales.   | B3                                    | C30<br>C44 | D1<br>D5                    |
| Comprender el funcionamiento básico de los sensores navales.   | B3                                    | C30<br>C44 | D1<br>D2<br>D8<br>D9<br>D16 |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAAE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA2. Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 30%). | B3                                    | C30<br>C44 |                             |

|   |                        |
|---|------------------------|
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5. La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (30%). | D1<br>D2<br>D9<br>D16  |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13. La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (20%).   | D6<br>D8<br>D9         |
| RESULTADO DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14. La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (20%).   | D2<br>D9<br>D15<br>D16 |

## Contenidos

| Tema  |  |
|---|--|
| Tema 1. Introducción a los Sensores Navales | 1.1 Conceptos básicos de sensores navales.<br>1.2 Sensores electromagnéticos, acústicos y optoelectrónicos.<br>1.3 Bandas de frecuencia utilizadas.<br>1.4 Introducción a los sistemas radar.<br>1.5 Parámetros fundamentales de los sistemas radar: PRF/PRI, resolución en distancia, resolución angular, distancia máxima no ambigua, tiempo de observación, □<br>1.6 Radares monoestáticos, biestáticos y multiestáticos.<br>1.7 Radares pulsados y radares de onda continua.<br>1.8 Sección radar (RCS) y ecuación de alcance radar simplificada.<br>1.9 Diagrama de bloques simplificado de un sistema radar. |
| Tema 2. Radares pulsados                    | 2.1 Principios básicos de funcionamiento.<br>2.2 Relación señal a ruido y probabilidad de detección.<br>2.3 Pérdidas a tener en cuenta en la ecuación de alcance radar:<br>2.3.1 Blancos fluctuantes.<br>2.3.2 Pérdidas por propagación.<br>2.3.3 Pérdidas por fenómenos atmosféricos.<br>2.3.4 Fuentes de interferencia en sistemas radar: clutter, jamming, □<br>2.4 Técnicas de integración de pulsos.<br>2.5 Sección radar (RCS) y tecnologías stealth.  |
| Tema 3. Radares de onda continua            | 3.1 Introducción:<br>3.1.1 Efecto Doppler.<br>3.1.2 Diferencias fundamentales entre un radar pulsado y un radar de onda continua.<br>3.2 Radares de onda continua y frecuencia modulada.<br>3.2.1 Con modulación en diente de sierra (CHIRP).<br>3.2.2 Con modulación triangular.<br>3.3 Ecuación de alcance radar para sistemas de onda continua.<br>3.4 Ventajas y limitaciones de los radares de onda continua.   |
| Tema 4. Procesado de señal                  | 4.1 Técnicas de compresión de pulsos.<br>4.1.1 Compresión de pulsos en frecuencia<br>4.1.2 Compresión de pulsos en fase<br>4.2 Sistemas MTI y Doppler pulsados.  |
| Tema 5. Radares de propósito específico     | 5.1 Radar secundario (IFF).<br>5.2 Radares multifunción.<br>5.3 Radar LPI.<br>5.4 Radar de apertura sintética (SAR).   |
| Tema 6. Sensores optoelectrónicos           | 6.1 Espectro óptico.<br>6.2 Sensores térmicos (IR medio).<br>6.3 Sensores de visión nocturna (IR cercano).<br>6.4 Emisores optoelectrónicos: Láser vs. LED.<br>6.5 Sensores optoelectrónicos: Fotodetectores.<br>6.6 Otros sensores y aplicaciones: telémetros láser, luxómetros, etc.   |
| Tema 7. Sensores acústicos y sistemas sónar | 7.1 Introducción.<br>7.2 Características acústicas del mar.<br>7.3 Propagación acústica submarina.<br>7.4 Detección e identificación de señales con ruido y reverberación.<br>7.5 Sistemas Sónar Activos y Pasivos.  |
| Práctica 1: Introducción al radar (I)       | Esta práctica tiene como objetivo la familiarización del alumno con los conceptos básicos de radar vistos en las clases teóricas. Se procederá a ilustrar, mediante el uso de ejemplos y de pequeños scripts en Matlab, la influencia de cada uno de los parámetros presentes en la ecuación radar simplificada.   |

|  |   |
|--|---|
| Práctica 2: Introducción al radar (II)   | <p>El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno comprenda las diferencias de funcionamiento entre un radar pulsado y uno de onda continua, así como sus diferentes aplicaciones y las limitaciones de cada uno de ellos. Se utilizarán aplicaciones desarrolladas en Matlab, que muestran el funcionamiento de ambos sistemas en diferentes casos de estudio.</p> <p>Se introducirá igualmente el concepto de Sección Equivalente Radar (RCS) explicado en clases de teoría. Entender la respuesta radar de diferentes geometrías y tipos de blancos en función de su RCS. Comprender el término de pérdidas que introduce un blanco con RCS fluctuante (modelos de Swerling).</p> |
| Práctica 3: Radar detector de movimiento   | <p>Esta práctica tiene como objetivo que el alumno comprenda en profundidad el funcionamiento y arquitectura de un radar de onda continua. Para ello, se realizará el montaje básico de un sistema radar de estas características en el Laboratorio de Electrónica del Centro, en el que el alumno deberá manejar con soltura el equipamiento necesario (placas de prototipado, componentes electrónicos y equipamiento de instrumentación electrónica).</p>  |
| Práctica 4: Procesado de señal radar   | <p>Esta práctica tiene como objetivo que el alumno comprenda las principales técnicas de procesado de la señal radar: MTI, bancos de filtros, compresión de pulsos[]</p>  |
| Práctica 5: Sistemas de guerra electrónica y defensa antimisil en buques de superficie | <p>Comprender el funcionamiento en profundidad de los diferentes sistemas antimisil y de guerra electrónica con que cuentan en la actualidad las diferentes unidades de la Armada, tanto de Cuerpo General como de Infantería de Marina.</p>  |
| Práctica 6: Acústica submarina   | <p>Esta práctica tiene como objetivo que el alumno aprenda a diferenciar distintos tipos de ruidos submarinos, presentes en sistemas sónar. Mediante software de procesado de audio, el alumno deberá ser capaz de extraer los parámetros de interés en cada caso para diferenciar el tipo de sonidos que está analizando.</p>  |

### Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                       | 26             | 39                   | 65            |
| Prácticas de laboratorio               | 12             | 18                   | 30            |
| Tutoría en grupo                       | 6              | 0                    | 6             |
| Otros                                  | 22             | 23                   | 45            |
| Pruebas de respuesta corta             | 2              | 0                    | 2             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2              | 0                    | 2             |

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

### Metodologías

|                  | Descripción  |
|------------------|--|
| Sesión magistral | <p>Sesión magistral.</p> <p>En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la 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.</p> <p>Estudio de casos/análisis de situaciones.</p> <p>Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las relaciones personales compartiendo problemas y soluciones. Con objeto de adquirir las competencias establecidas en los apartados previos de esta guía docente, se hace necesario proponer actividades basadas en el empleo de metodologías activas. Se reservará una fracción de la hora semanal de aula a la resolución por equipos de problemas planteados. Esta dedicación podrá variar a lo largo del cuatrimestre y en función de las necesidades puntuales de la asignatura. Se utilizará la metodología docente de aprendizaje basado en problemas para la resolución de problemas sencillos.</p> |

Prácticas de laboratorio Sesión magistral.  
A veces, será necesario explicar en el laboratorio determinados conceptos prácticos suministrando consejos útiles para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas.

Prácticas de laboratorio.

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

En las clases prácticas se utilizarán los medios disponibles en el laboratorio del centro en las que el alumno debe tener en cuenta las siguientes directivas, las cuales serán de obligatorio cumplimiento:

Las sesiones prácticas son obligatorias y de carácter presencial.

Para comprobar el correcto seguimiento de la asignatura, se realizarán cuestionarios cortos sobre conceptos teóricos y/o prácticos de la asignatura. Estos cuestionarios se realizarán de forma individual y tendrán un peso que no superará el 10% de la nota final de evaluación continua.

No existe la posibilidad de recuperar las prácticas en caso de suspenderlas. En caso de ausencias justificadas, el alumno Sí podrá recuperar prácticas puntuales, presentando la documentación que acredite dicha falta.

|                  |   |
|------------------|---|
| Tutoría en grupo | 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. |
| Otros            | Tareas de evaluación y horas de refuerzo como realización de exámenes o presentación de proyectos, etc., incluyendo el curso intensivo (15 horas) que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios.  |

### Atención personalizada

| Metodologías     | Descripción  |
|------------------|--|
| Tutoría en grupo | En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. 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. 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        |
|----------------------------|---|--------------|--|
| Pruebas de respuesta corta | Examen parcial:<br><input type="checkbox"/> Consta de dos partes diferenciadas: Una para evaluación de los conocimientos teóricos (T) y una segunda para la evaluación de los conocimientos prácticos (L).<br><input type="checkbox"/> Peso total: 40% de NEC (30% T y 10% L).<br><input type="checkbox"/> Una prueba única, que engloba las dos partes, de aproximadamente 1 hora y media de duración.<br><input type="checkbox"/> La realización es individual.<br><input type="checkbox"/> Cada una de las partes (T y L) se puntúa sobre 10 puntos.<br><input type="checkbox"/> Ambas partes pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.<br><input type="checkbox"/> No hay nota mínima en ninguna de las dos partes (T y L). | 40           | B3 C30 D1<br>C44 D2<br>D5<br>D8<br>D9<br>D16 |

|  |  |    |    |            |                                   |
|--|--|----|----|------------|-----------------------------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Examen final:<br><input type="checkbox"/> Consta de dos partes diferenciadas: Una para evaluación de los conocimientos teóricos (T) y una segunda para la evaluación de los conocimientos prácticos (L).<br><input type="checkbox"/> Peso total: 60% de NEC (50% T y 10% L)<br><input type="checkbox"/> Una prueba única, que engloba las dos partes, de aproximadamente 3 horas de duración, a realizar en las fechas de evaluación.<br><input type="checkbox"/> La realización es individual.<br><input type="checkbox"/> Cada una de las partes (T y L) se puntúa sobre 10 puntos.<br><input type="checkbox"/> Ambas partes pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.<br><input type="checkbox"/> Se exige una nota mínima de 3.5 puntos sobre 10, en cada una de las dos partes, para superar la asignatura. | 60 | B3 | C30<br>C44 | D1<br>D2<br>D5<br>D8<br>D9<br>D16 |
|--|--|----|----|------------|-----------------------------------|

## 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%

### Conocimientos de teoría:

La evaluación de esta parte se realiza de la siguiente forma:

- Un examen de aproximadamente 3 horas de duración, a realizar en las fechas de evaluación.
- Se puntúa sobre 10 puntos (*T*).
- 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.

### Conocimientos prácticos:

La evaluación de esta parte se realiza de la siguiente forma:

- Un examen, a rellenar durante el propio examen ordinario, relacionado con los contenidos (teóricos/prácticos) vistos durante las sesiones prácticas.
- Se puntúa sobre 10 puntos (*L*).
- Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores, todas ellas relativas a las sesiones prácticas realizadas durante el curso.

### 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 3.5 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.**

## 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, Merril 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**

---

Física: Física II/P52G380V01202

Fundamentos de electrotecnia/P52G380V01303

Tecnología electrónica/P52G380V01404

Sistemas de radiocomunicaciones/P52G380V01606

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ampliación de informática**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Ampliación de informática  |            |       |              |
| Código              | P52G380V01703  |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería Mecánica   |            |       |              |
| Descriptor          | 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       | Asorey Cacheda, Rafael   |            |       |              |
| Profesorado         | Asorey Cacheda, Rafael<br>Fernández García, Norberto   |            |       |              |
| Correo-e            | rasorey@tud.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>  |            |       |              |
| 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, los métodos de gestión y planificación de redes y los aspectos básicos de la seguridad en las redes de ordenadores.<br><br>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. |            |       |              |

**Competencias**

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| B3     | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.                                     |
| C31    | Adquirir la capacidad para comprender los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.  |
| C32    | 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    | Conocer y utilizar correctamente los sistemas de información.   |
| C45    | Adquirir la capacidad para comprender los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.  |
| C46    | 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. |
| C47    | Conocer y utilizar correctamente los sistemas de información.   |
| D1     | Análisis y síntesis.  |
| D2     | Resolución de problemas.  |
| D3     | Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.  |
| D5     | Gestión de la información.  |
| D6     | Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.   |
| D7     | Capacidad de organizar y planificar.  |
| D8     | Toma de decisiones.   |
| D9     | Aplicar conocimientos.  |
| D10    | Aprendizaje y trabajo autónomos.  |
| D15    | Objetivación, identificación y organización.  |
| D16    | Razonamiento crítico.   |
| D17    | Trabajo en equipo.  |
| D19    | Relaciones personales.  |
| D20    | Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.  |
| D21    | Liderazgo.  |

**Resultados de aprendizaje**

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

|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
| Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan la telemática y la transmisión de datos.   | B3 | C31<br>C32<br>C33<br>C45<br>C46<br>C47 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16<br>D20                                  |
| Comprender los principios básicos y arquitecturas de redes y servicios de comunicación.   | B3 | C31<br>C32<br>C33<br>C45<br>C46<br>C47 | D3<br>D5<br>D6<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16<br>D20  |
| Conocer los principales componentes de las infraestructuras de las TIC.   | B3 | C31<br>C32<br>C33<br>C45<br>C46<br>C47 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16<br>D17<br>D20<br>D21  |
| Conocer los métodos de gestión y planificación de redes.  | B3 | C31<br>C32<br>C33<br>C45<br>C46<br>C47 | D2<br>D3<br>D5<br>D6<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16<br>D17<br>D19<br>D20<br>D21 |
| Conocer básicamente los aspectos de la seguridad en las redes de ordenadores.   | B3 | C31<br>C32<br>C33<br>C45<br>C46<br>C47 | D1<br>D3<br>D5<br>D6<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16<br>D20                                  |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje 10 %) |    |  | D1<br>D2<br>D9<br>D16   |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA7.- La capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización relevantes (15 %)   |    |  | D2<br>D8<br>D9  |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA13.- La capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados (20 %)  |    | C33<br>C47                             | D6<br>D8<br>D9  |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (20 %)  |    |  | D2<br>D9<br>D15<br>D16  |

|  |                          |    |
|--|--------------------------|----|
| Resultado de aprendizaje ENAAE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA15.- La comprensión de métodos y técnicas aplicables y sus limitaciones (15 %) | C31<br>C32<br>C45<br>C46 | D9 |
|--|--------------------------|----|

## Contenidos

| Tema   |  |
|--|--|
| Introducción, protocolos y capas               | Objetivos y motivación.<br>Uso de las redes de ordenadores.<br>Componentes de las redes de ordenadores.<br>Conexiones y encaminamiento.<br>Capas de protocolos.<br>Modelos de referencia.<br>Historia de Internet.   |
| Las capas físicas y de enlace                  | Introducción a la capa física.<br>Medios de transmisión.<br>Señales y modulaciones.<br>Capacidad límite de los canales de comunicación.<br>Introducción a la capa de enlace.<br>Fragmentación.<br>Introducción a los errores de transmisión.<br>Detección de errores.<br>Corrección de errores.  |
| Retransmisiones, acceso múltiple y conmutación | Retransmisiones.<br>Multiplexación.<br>Acceso múltiple aleatorio.<br>Acceso múltiple inalámbrico.<br>Acceso múltiple sin contención.<br>Conmutadores para redes de área local.<br>El árbol de expansión (spanning-tree).   |
| Reenvío de paquetes y conexión de redes        | Introducción a la capa de red.<br>Servicios de red.<br>Conexión entre redes.<br>Prefijos IP.<br>Reenvíos IP.<br>Complementos IP: ARP y DHCP.<br>Fragmentación de paquetes IP.<br>Errores IP (ICMP).<br>IP versión 6.<br>Traducción de direcciones de red (NAT).  |
| Encaminamiento                                 | Introducción al encaminamiento.<br>Encaminamiento según el camino más corto.<br>El algoritmo de Dijkstra.<br>Encaminamiento según el vector de distancias.<br>Inundación.<br>Encaminamiento según el estado de los enlaces.<br>Encaminamiento a través de múltiples caminos.<br>Equipos y encaminadores.<br>Encaminamiento jerárquico.<br>Subredes y agregación de prefijos.<br>Encaminamiento con múltiples actores.<br>El protocolo de la pasarela frontera. |
| La capa de transporte, transporte fiable       | Introducción a la capa de transporte.<br>Protocolos de transporte sin conexión: User Datagram Protocol (UDP).<br>Protocolos de transporte orientados a conexión: Establecimiento de la conexión. Liberación de la conexión. La ventana deslizante. Control de flujo. Temporizadores de retransmisión.<br>Transmission Control Protocol (TCP).  |
| Control de congestión                          | Introducción al control de congestión.<br>Equidad de las asignaciones.<br>Incremento aditivo, decremento multiplicativo.<br>Temporización de los asentimientos TCP.<br>Arranque lento TCP.<br>Mecanismos TCP de recuperación y retransmisión rápida.<br>Notificación explícita de la congestión.   |

|  |  |
|--|--|
| La web y la distribución de contenidos                 | Introducción a la capa de aplicación.<br>Servidores de nombres: DNS.<br>Introducción a HTTP.<br>Prestaciones de HTTP.<br>Proxies y cachés HTTP.<br>Redes de distribución de contenidos.<br>Redes peer-to-peer.   |
| Calidad de servicio                                    | Introducción a la calidad de servicio.<br>Transporte en tiempo real.<br>Transmisión de datos multimedia.<br>Moldeado del tráfico.<br>Servicios diferenciados.<br>Garantías de tasa y retardo.  |
| Ciberdefensa y ciberseguridad (I)                      | Introducción a la seguridad en las redes de ordenadores.<br>Confidencialidad de los mensajes.<br>Autenticación de mensajes.<br>Seguridad inalámbrica.<br>Seguridad web.<br>Seguridad DNS.<br>Cortafuegos.<br>Redes privadas virtuales.<br>Denegación de servicio distribuida (DDoS).         |
| Ciberdefensa y ciberseguridad (II)                     | Introducción a la ciberdefensa y la ciberseguridad.<br>Amenazas emergentes para la ciberseguridad.<br>Modelos de ciberdefensa y ciberseguridad.<br>Avances y respuestas a la inseguridad de la información.<br>Ciberguerra.<br>Iniciativas internacionales en ciberdefensa y ciberseguridad. |
| Sistemas de información y mando y control en la Armada | Generalidades de la Intranet.<br>Sistemas de mando y control.<br>NATO Secret WAN.<br>Sistema de mando naval.<br>SIJE.<br>Futuro de los sistemas de información.<br>SIM.  |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral  | 25             | 50                   | 75            |
| Prácticas de laboratorio  | 10             | 15                   | 25            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios                          | 6              | 0                    | 6             |
| Otros   | 21             | 17                   | 38            |
| Pruebas de respuesta corta                                      | 1              | 0                    | 1             |
| Pruebas de respuesta corta                                      | 1              | 0                    | 1             |
| Trabajos y proyectos  | 1              | 0                    | 1             |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | 1              | 0                    | 1             |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | 2              | 0                    | 2             |

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

### Metodologías

|  | Descripción   |
|--|---|
| Sesión magistral                       | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.   |
| Prácticas 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 y/o ejercicios | Actividad en la que se formulan problemas y ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. |
| Otros                                  | Curso intensivo, pruebas de evaluación de convocatoria ordinaria y extraordinaria   |

### Atención personalizada

## Metodologías Descripción

|       |  |
|-------|--|
| Otros | En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la materia, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. |
|-------|--|

## Evaluación

|   | Descripción  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje   |
|---|--|--------------|---|
| Pruebas de respuesta corta                                      | Prueba puntuable de teoría (PT1): Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T5 (fecha aproximada: semana 6 del cuatrimestre). Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución problemas o alguna combinación de las anteriores.   | 15           | B3 C31 D1<br>C32 D2<br>C33 D3<br>C45 D6<br>C46 D9<br>C47 D10<br>D15<br>D16                            |
| Pruebas de respuesta corta                                      | Prueba puntuable de teoría (PT2): Prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T6 a T10 (fecha aproximada: semana 13 del cuatrimestre). Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución problemas o alguna combinación de las anteriores. | 15           | B3 C31 D1<br>C32 D2<br>C33 D3<br>C45 D6<br>C46 D9<br>C47 D10<br>D15<br>D16                            |
| Trabajos y proyectos  | 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 14 del cuatrimestre)  | 10           | B3 C31 D1<br>C32 D3<br>C33 D5<br>C45 D6<br>C46 D7<br>C47 D8<br>D15<br>D16<br>D17<br>D19<br>D20<br>D21 |
| Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas. | Prueba puntuable práctica (PL): Prueba individual para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones prácticas (fecha aproximada: semana 16 del cuatrimestre). Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones de prácticas.  | 15           | B3 C31 D1<br>C32 D2<br>C33 D3<br>C45 D6<br>C46 D9<br>C47 D10<br>D15<br>D16                            |
| Pruebas de respuesta larga, de desarrollo                       | Examen Final (ET): Prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría T1 a T12 (fecha aproximada: semana 16 del cuatrimestre). Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución problemas o alguna combinación de las anteriores.                           | 40           | B3 C31 D1<br>C32 D2<br>C33 D3<br>C45 D6<br>C46 D9<br>C47 D15<br>D16                                   |

## Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Para asegurar que el alumno ha adquirido las destrezas mínimas en cada uno de los aspectos de la asignatura se exigirá a los alumnos que alcancen una nota mínima de 3.5 sobre 10 en el examen final de teoría. Si denominamos MED\_CON a la nota media de evaluación continua, que se calcula como:

$$\text{MED\_CON} = 0.15 \cdot \text{PT1} + 0.15 \cdot \text{PT2} + 0.4 \cdot \text{ET} + 0.15 \cdot \text{PL} + 0.1 \cdot \text{TL} + 0.05 \cdot \text{P}$$

La nota final de evaluación continua (NEC) coincidirá con MED\_CON en caso de que ET sea mayor o igual a 3.5 y, en caso contrario, se calculará como:

$$NEC = \min(4, MED\_CON)$$

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 extraordinario (NEO) se calcula con la siguiente fórmula:

$$NEO = 0.8*T + 0.2*L$$

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 T12. 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.

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:

$$NEE = 0.8*T + 0.2*L$$

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 T12. 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.

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

## **COMPORTAMIENTO ÉTICO DEL ALUMNO**

Cualquier intento de fraude en la evaluación será perseguido y castigado. El fraude realizado por parte de un alumno o su facilitación a terceros será penalizado de la siguiente manera:

- **Evaluación continua:** Se le calificará con un 0 en la parte de la asignatura (teoría o prácticas) donde se produzca el fraude y toda la parte de participación.
- **Examen ordinario:** Se le calificará con un 0 en todas las partes del examen.
- **Examen extraordinario:** Se le calificará con un 0 en todas las partes del examen.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

A. S. Tanenbaum, D. Wetherall, **Computer Networks: International Version**, 5a edición, Pearson Education, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

J. F. Kurose, K. W. Ross, **Computer Networking: A Top-Down Approach**, 6a edición, Pearson Education, 2012

R. K. Jain, **The Art of Computer Systems Performance Analysis: Techniques for Experimental Design, Measurement, Simulation, and Modeling**, 1a edición, Wiley, 1991

---

## **Recomendaciones**

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Informática: Informática para la ingeniería/P52G380V01203

Fundamentos de automática/P52G380V01403

---

### **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****Instalaciones y construcción naval**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Instalaciones y construcción naval  |            |       |              |
| Código              | P52G380V01704   |            |       |              |
| 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       | Cocheteux Lourido, Roberto Ramón  |            |       |              |
| Profesorado         | Cocheteux Lourido, Roberto Ramón<br>Eiris Barca, Antonio  |            |       |              |
| Correo-e            | rcoclou@tud.uvigo.es  |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>   |            |       |              |
| Descripción general | <p>Esta asignatura está encuadrada entre las específicas de la intensificación en tecnología naval, Mención Cuerpo General, cuyo objetivo es aportar destrezas o habilidades específicas para desempeñar el destino de Oficial de Seguridad Interior.</p> <p>En la Armada se denomina Seguridad Interior al conjunto de disposiciones, técnicas y medios materiales y humanos, destinados a prevenir, reducir y corregir los efectos que, sobre un buque o su dotación, puedan derivarse de accidentes o de la acción del enemigo. Su tarea principal puede resumirse en satisfacer las siguientes exigencias: tener el barco listo para combatir, sostenerlo en el combate y efectuar reparaciones temporales después de la acción.</p> <p>El enfoque dado a la asignatura es secuencial y se puede resumir en dar respuesta a las siguientes preguntas claves: cómo está construido el buque, en qué se basa su estabilidad y, por último, qué medidas son necesarias para recuperarla cuando el buque está dañado.</p> |            |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| B3     | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| B4     | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica. |
| C38    | 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    | Adquirir la capacidad de efectuar cálculos de flotabilidad y estabilidad.  |
| C40    | Aplicar los principios de control de averías para reducir los riesgos del personal y material, y para la toma de decisiones ante emergencias a bordo.  |
| D1     | Análisis y síntesis.   |
| D2     | Resolución de problemas.   |
| D3     | Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.   |
| D5     | Gestión de la información.   |
| D7     | Capacidad de organizar y planificar.   |
| D8     | Toma de decisiones.  |
| D9     | Aplicar conocimientos.   |
| D10    | Aprendizaje y trabajo autónomos.   |
| D15    | Objetivación, identificación y organización.   |
| D16    | Razonamiento crítico.  |
| D17    | Trabajo en equipo.   |
| D19    | Relaciones personales.   |
| D20    | Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.   |
| D21    | Liderazgo.   |

**Resultados de aprendizaje**

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

|   |          |     |  |
|---|----------|-----|--|
| Conocer la base tecnológica de la construcción y explotación de los buques y los fundamentos básicos de la flotabilidad y estabilidad   | B3       | C38 | D1<br>D3<br>D5<br>D10<br>D16               |
| Conocer los cálculos de flotabilidad y estabilidad de un buque  | B4       | C39 | D2<br>D9<br>D16<br>D17<br>D19              |
| Conocer los principios de Control de averías a bordo  | B3<br>B4 | C40 | D2<br>D7<br>D8<br>D15<br>D17<br>D20<br>D21 |
| Resultados de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA4.-Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 50%) |          | C38 |  |
| Resultados de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (25%). | B4       | C39 | D1<br>D2<br>D9<br>D16                      |
| Resultados de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA7.- La capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización relevantes (5%).   |          |     | D2<br>D8<br>D9                             |
| Resultados de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA16.- Conciencia de todas las implicaciones de la aplicación práctica de la ingeniería (20%).   |          | C40 |  |

## Contenidos

### Tema

|  |   |
|--|---|
| 1. Geometría de la carena.   | 1.1 Definiciones.<br>1.2 Líneas de referencia del casco.<br>1.3 Dimensiones principales del buque.<br>1.4 Coeficientes de afinamiento.  |
| 2. Principios fundamentales de flotabilidad y estabilidad transversal.       | 2.1 Definición de estabilidad.<br>2.2 Estabilidad inicial, metacentro y altura metacéntrica.<br>2.3 Radio metacéntrico.<br>2.4 Evoluta metacéntrica.<br>2.5 Falsos metacentros.<br>2.6 Curva de estabilidad estática.<br>2.7 Características de una curva de estabilidad.   |
| 3. Efectos del calado en la estabilidad.                                     | 3.1 Calado.<br>3.2 Marcas de calado.<br>3.3 Lectura de calados.<br>3.4 Reserva de flotabilidad.<br>3.5 Francobordo.<br>3.6 Curvas hidrostáticas.<br>3.7 Desarrollo del GM.<br>3.8 Toneladas por centímetro y por pulgada de inmersión.<br>3.9 Variación del calado por cambio de densidad del agua.<br>3.10 El calado y su relación con los momentos adrizantes.<br>3.11 Curvas transversales de estabilidad. |
| 4. Experiencia de estabilidad.   | 4.1 Realización de la experiencia.<br>4.2 Realización práctica de la experiencia de estabilidad.<br>4.3 Libro de experiencia de estabilidad.  |
| 5. Condiciones de carga.   | 5.1 Diferencia entre buque en rosca y en carga.<br>5.2 Condiciones de carga.<br>5.3 Descripción de las condiciones de carga.  |
| 6. Planes de achique, consumo, trasiego y lastrado y aligeramiento de pesos. | 6.1 Plan de achique.<br>6.2 Plan de consumo, trasiego y lastrado.<br>6.3 Plan de aligeramiento de pesos.  |
| 7. Efecto de los pesos en la estabilidad transversal.                        | 7.1 Traslado de pesos.<br>7.2 Embarco y desembarco de pesos.  |

|  |   |
|--|---|
| 8. Carenas líquidas.   | 8.1 Concepto de carena líquida y de superficie libre.<br>8.2 Efectos de las superficies libres.<br>8.3 Disminución de la estabilidad por efecto de superficies libres.<br>8.4 Momento de superficie libre.<br>8.5 Influencia de la manga de la superficie.<br>8.6 Reducción de superficies libres.<br>8.7 Permeabilidad de superficie.<br>8.8 Mamparos diafragma.<br>8.9 Otras consideraciones relacionadas con la seguridad del buque.   |
| 9. Libre comunicación.   | 9.1 Disminución de la estabilidad en buques averiados.<br>9.2 Libre comunicación.<br>9.3 Libre comunicación en un compartimento asimétrico.<br>9.4 Libre comunicación en un compartimento que va de banda a banda o es central y simétrico.<br>9.5 Consideraciones sobre el efecto de libre comunicación.<br>9.6 Pérdida de estabilidad por efecto de libre comunicación.<br>9.7 Momento de libre comunicación.<br>9.8 Reducción del efecto de libre comunicación.<br>9.9 Cálculo del peso embarcado en un compartimento comunicado con la mar e ilimitado en altura.<br>9.10 Volumen de permeabilidad. |
| 10. Estabilidad longitudinal.                                    | 10.1 Centro de flotación.<br>10.2 Cambio de asiento.<br>10.3 Altura metacéntrica longitudinal.<br>10.4 Momento para variar el asiento un centímetro.<br>10.5 Traslado longitudinal de pesos.<br>10.6 Efecto en los calados del embarco y desembarco de pesos.<br>10.7 Efecto del asiento en la estabilidad.<br>10.8 Calado en el centro de flotación y calado medio calculado.  |
| 11. Medios para efectuar los cálculos.                           | 11.1 Diagramas de efectos de inundación y de distribución de cargas líquidas.<br>11.2 Hojas de cálculo.<br>11.3 Diagrama general de estabilidad.<br>11.4 Gráficos para la determinación de diversos valores.<br>11.5 Diseño de una hoja de cálculo en formato MS Excel.   |
| 12. Escora.  | 12.1 Pesos asimétricos con altura metacéntrica positiva.<br>12.2 Altura metacéntrica negativa.<br>12.3 Altura metacéntrica negativa con pesos asimétricos.<br>12.4 Corrección de la escora permanente.  |
| 13. Varada.  | 13.1 Posibilidad de poner el buque a flote.<br>13.2 Cálculo de la reacción en el fondo.<br>13.3 Resistencia estructural en varada.<br>13.4 Estabilidad en varada.<br>13.5 Calado crítico.<br>13.6 Aligeramiento de pesos en varada.   |
| 14. Buque averiado.  | 14.1 Preparación del buque para resistir averías.<br>14.2 Naturaleza de las averías.<br>14.3 Estimación de la situación.<br>14.4 Medidas correctivas.   |
| 15. Balance y estabilidad dinámica.                              | 15.1 Periodo de balance de un buque.<br>15.2 Balance debido a la acción de las olas.<br>15.3 Características de las olas y su formación.<br>15.4 Efecto combinado del viento y las olas sobre la estabilidad.<br>15.5 Estabilidad dinámica.   |
| 16. Criterios de estabilidad del buque de guerra.                | 16.1 Criterios de estabilidad.<br>16.2 Clasificación de los criterios de estabilidad para marina mercante.<br>16.3 Criterios de estabilidad para el buque de guerra.  |
| 17 Sistema informático modular para buques de la Armada (SIMBAZ) | 17.1 Objetivos de diseño del sistema SIMBAZ.<br>17.2 Características del SIMBAZ.<br>17.3 Organización del sistema.<br>17.4 Proceso de cálculo y unidades.   |

|  |  |
|--|--|
| 18. Compartimentación estanca y resistencia estructural. | 18.1 Compartimentación estanca.<br>18.2 Características de resistencia de los buques a las averías.<br>18.3 Límite de estanqueidad en mamparos transversales.<br>18.4 Consideraciones sobre determinación de la compartimentación estanca óptima.<br>18.5 Resumen de las prácticas relativas a la compartimentación estanca.<br>18.6 Criterio de estabilidad relativo a la compartimentación estanca.<br>18.7 Resistencia del casco. |
| 19. Achique de compartimentos.                           | 19.1 Servicios de achique fijos.<br>19.2 Achique con medios portátiles.  |
| 20. Estructura del buque.                                | 20.1 Definición del buque. Partes generales del buque. Elementos estructurales del casco. Estructura longitudinal y transversal. Otros elementos estructurales.  |
| 21. Medidas del buque.                                   | 21.1 Medidas del buque: eslora, manga, puntal y calado. Marcas de calados. Desplazamiento. Francobordo. Marcas de francobordo.   |
| 22. Cabullería, anclas y embarcaciones auxiliares.       | 22.1 Cabos y operaciones con cabos. Jarcia firme, jarcia de labor y jarcia de amarre.<br>22.2 Tipos de anclas. Cadenas.<br>22.3 Embarcaciones a motor.   |
| 23. Métodos computacionales en construcción naval.       | 23.1 Generación del CAD del buque a partir de los planos de formas.<br>23.2 Determinación de las curvas hidrostáticas.<br>23.3 Determinación de las curvas KN de estabilidad transversal.<br>23.4 Software naval.  |
| Prácticas  | Práctica 1: Flotabilidad.<br>Práctica 2: Estabilidad transversal.<br>Práctica 3: Estabilidad longitudinal.<br>Práctica 4: Práctica de varada.<br>Práctica 5: Cálculos de estabilidad en Excel.<br>Práctica 6: Práctica de generación del archivo CAD de un buque a partir del plano de formas y obtención de las curvas hidrostáticas.   |

### Planificación

|  | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Sesión magistral                       | 26             | 39                   | 65            |
| Prácticas de laboratorio               | 12             | 24                   | 36            |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 6              | 0                    | 6             |
| Otros                                  | 26             | 17                   | 43            |

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

### Metodologías

|  | Descripción  |
|--|--|
| Sesión magistral                       | En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la 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.<br><br>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.<br><br>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. |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño. En los seminarios se evalúa la actitud del alumno con el profesor y con el resto de sus compañeros a través de anotaciones realizadas por el profesor en un anecdotario de clase.  |

|       |  |
|-------|--|
| Otros | Tareas de evaluación y horas de refuerzo como realización de exámenes incluyendo el curso intensivo que se realiza como preparación de los exámenes extraordinarios. |
|-------|--|

### Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción  |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la 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 en el horario que se publicará en la web del centro así como a través de correo electrónico. |

### Evaluación

|  | Descripción   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|--|---|--------------|---------------------------------------|
| Sesión magistral                       | 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) realizadas en el horario de clase habitual 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. Durante el curso se realizan dos pruebas intermedias que constan de cuestiones conceptuales y problemas cortos con una valoración cada una de un 15% en la nota final. Por su parte la prueba escrita final es una prueba de larga duración (4 horas) que tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos de la asignatura mediante preguntas de teoría y problemas para comprobar la adecuada comprensión de esta teoría, su influencia en la nota final es de un 45%. | 75           | B3 C38 D2<br>B4 C39 D9<br>C40         |
| Prácticas de laboratorio               | (Pr1-Pr4) Problemas entregados<br>(Pr5) Programa<br>(Pr6) Trabajo en grupo  | 20           | C39 D2<br>C40 D9                      |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Participación (fecha: se evalúa en los seminarios y en los debates en clase de teoría)  | 5            | D16                                   |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los criterios de evaluación de cada apartado se publicarán al inicio del cuatrimestre. Para ello, se les proporcionará a los alumnos, a través de la plataforma virtual, una serie de rúbricas que les permitan evaluar la calidad del código entregado en las prácticas y la calidad de las memorias o informes.

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):

$$NEC = 0,15 * PRUEBA INTERMEDIA 1 + 0,15 * PRUEBA INTERMEDIA 2 + 0,2 * NOTA PRÁCTICAS + 0,45 * PRUEBA FINAL + 0,05 * NOTA PARTICIPACIÓN$$

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 5 de las 6 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, y su nota de evaluación continua se calculará como:  $NEC\ FINAL = \min(4, NEC)$ . También podrán acudir al examen ordinario todos aquellos alumnos que deseen mejorar su calificación obtenida por evaluación continua.

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

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

##### **Bibliografía Complementaria**

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

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

A. Biran, **Ship hydrostatics and stability,**

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

J. Olivella Puig, **Teoría del buque. Estabilidad, varada e inundación,**

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

Bryan Barras and D.R.Derret, **Ship stability for masters and mates, 6th,**

Jesús Victoria Meizoso, **Principios de Ingeniería Naval,**

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Mecánica de fluidos/P52G380V01405

Resistencia de materiales/P52G380V01402

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Automóviles**

|                     |  |            |       |              |
|---------------------|--|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Automóviles  |            |       |              |
| Código              | P52G380V01705  |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería Mecánica   |            |       |              |
| Descriptor          | Creditos ECTS  | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6  | OB         | 5     | 1c           |
| Lengua              | Castellano   |            |       |              |
| Impartición         | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín  |            |       |              |
| Coordinador/a       | Casqueiro Placer, Carlos   |            |       |              |
| Profesorado         | Casqueiro Placer, Carlos   |            |       |              |
| Correo-e            | ccasqueiro@ cud.uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>  |            |       |              |
| Descripción general | <p>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.</p> <p>El objetivo principal de la asignatura será desarrollar el conocimiento de la dinámica vehicular, competencia abordada en exclusiva por esta asignatura.</p> |            |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| B3     | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| B4     | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica. |
| C49    | Desarrollar los conocimientos de la dinámica vehicular.  |
| D1     | Análisis y síntesis.   |
| D2     | Resolución de problemas.   |
| D3     | Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.   |
| D5     | Gestión de la información.   |
| D7     | Capacidad de organizar y planificar.   |
| D8     | Toma de decisiones.  |
| D9     | Aplicar conocimientos.   |
| D10    | Aprendizaje y trabajo autónomos.   |
| D15    | Objetivación, identificación y organización.   |
| D16    | Razonamiento crítico.  |
| D17    | Trabajo en equipo.   |
| D19    | Relaciones personales.   |
| D20    | Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia.   |
| D21    | Liderazgo.   |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia  | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |     |
|---|---------------------------------------|-----|-----|
| Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan los vehículos automóviles. | B3                                    | C49 | D1  |
|   | B4                                    |     | D2  |
|   |                                       |     | D3  |
|   |                                       |     | D5  |
|   |                                       |     | D7  |
|   |                                       |     | D8  |
|   |                                       |     | D9  |
|   |                                       |     | D10 |
|   |                                       |     | D15 |
|   |                                       |     | D16 |
|   |                                       |     | D17 |
|   |                                       |     | D19 |
|   |                                       | D20 |     |
|   |                                       | D21 |     |

Comprender los aspectos básicos de la dinámica vehicular.

B3 C49 D1  
B4 D2  
D3  
D5  
D7  
D8  
D9  
D10  
D15  
D16  
D17  
D19  
D20  
D21

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA2 Una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de su rama de ingeniería ((porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 50 %).

B3

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA3 Un conocimiento adecuado de su rama de ingeniería que incluya algún conocimiento a la vanguardia de su campo (10 %).

C49

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5 La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos adecuados (20 %).

B4

D1  
D2  
D9  
D16

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14 La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (20 %).

B4

D2  
D9  
D15  
D16

## 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)                                       | <p>Teoría de palancas y poleas: palancas de primer, segundo y tercer género. Ejemplos prácticos. Poleas, fuerzas y tensiones. Rozamiento y resistencia de poleas.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> |
| 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.  |
| Práctica 1 (1 sesión, 2 horas). Introducción a los sistemas del vehículo. (PL1) | Análisis de la morfología del vehículo, ubicación y constitución de los diferentes sistemas. Vehículos de IM. El alumno entregará una memoria acerca del trabajo realizado y/o responderá un cuestionario al respecto.   |
| Prácticas 2 y 3 (2 sesiones, 4 horas). Monitorización del vehículo. (PL2 y PL3) | 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.  |
| Práctica 4 (1 sesión, 2 horas). Cálculo de prestaciones y frenado (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.<br>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 y 6 (2 sesiones, 4 horas). Dinámica lateral. (PL5 y PL6)            | 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 |
|--|----------------|----------------------|---------------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios                   | 6              | 12                   | 18            |
| Trabajos tutelados                                       | 7              | 3                    | 10            |
| Prácticas en aulas de informática                        | 10             | 10                   | 20            |
| Prácticas de laboratorio                                 | 2              | 3                    | 5             |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | 11             | 11                   | 22            |
| Otros  | 15             | 10                   | 25            |
| Sesión magistral   | 20             | 30                   | 50            |

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

### Metodologías

|  | Descripción   |
|--|---|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño, con resolución de problemas, ejercicios o casos prácticos.  |
| Trabajos tutelados                     | 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.<br>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 en aulas de informática                        | 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.<br><br>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.   |
| Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma | Empleados en las pruebas de evaluación con objeto de verificar las capacidades adquiridas por el alumno.   |
| Otros  | Para los alumnos que no superan la asignatura en primera convocatoria se plantea un curso intensivo de refuerzo enfocado de manera similar a la acción tutorial, como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno. Generalmente se realizarán en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño, con resolución de problemas, ejercicios o casos prácticos tras un breve recordatorio teórico cuando proceda.                                       |
| Sesión magistral   | 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.                                   |

### Atención personalizada

| Metodologías                           | Descripción  |
|--|--|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | El alumno resuelve ejercicios o casos prácticos con ayuda del profesor.  |
| Otros                                  | Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño, con resolución de problemas, ejercicios o casos prácticos. |

### Evaluación

|                                   | Descripción  | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje   |
|-----------------------------------|--|--------------|---|
| Trabajos tutelados                | 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 C49 D1<br>B4 D2<br>D3<br>D5<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16<br>D17<br>D19<br>D20<br>D21 |
| Prácticas en aulas de informática | 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 C49 D1<br>B4 D2<br>D3<br>D5<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D15<br>D16<br>D17<br>D19<br>D20<br>D21 |

|  |  |    |          |     |   |
|--|--|----|----------|-----|---|
| Resolución de problemas y/o ejercicios 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 y se deberá tener una nota media de 4 o más puntos en el conjunto de estas dos pruebas para poder optar al aprobado por evaluación continua.<br><br>La Prueba Final (PF) de evaluación continua (con un peso del 40%) se realizará en la semana de evaluación y se valorará sobre 10 puntos. Será necesario obtener una nota mayor o igual a 3,5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua para poder optar al aprobado por evaluación continua. | 70 | B3<br>B4 | C49 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>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 3,5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.
- Obtener una nota media de los controles teórico-prácticos inferior al 4.

La nota de evaluación continua en caso de no cumplir 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.

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

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

Arias-Paz, M., **Manual de automóviles**, Ed. Dossat,

#### 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              | P52G380V01706                      |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería Mecánica       |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS                      | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 6                                  | OB         | 5     | 2c           |
| Lengua Impartición  |                                    |            |       |              |
| Departamento        |                                    |            |       |              |
| Coordinador/a       |                                    |            |       |              |
| Profesorado         |                                    |            |       |              |
| Correo-e            |                                    |            |       |              |
| Web                 |                                    |            |       |              |
| Descripción general |                                    |            |       |              |

**Competencias**

|        |
|--------|
| Código |
|--------|

**Resultados de aprendizaje**

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

**Contenidos**

|      |
|------|
| Tema |
|------|

**Planificación**

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

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

**Metodologías**

|             |
|-------------|
| Descripción |
|-------------|

**Atención personalizada****Evaluación**

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

**Otros comentarios sobre la Evaluación****Fuentes de información****Bibliografía Básica****Bibliografía Complementaria****Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Trabajo de Fin de Grado**

|                     |   |            |       |              |
|---------------------|---|------------|-------|--------------|
| Asignatura          | Trabajo de Fin de Grado   |            |       |              |
| Código              | P52G380V01991   |            |       |              |
| Titulación          | Grado en Ingeniería Mecánica  |            |       |              |
| Descriptores        | Creditos ECTS   | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
|                     | 12  | OB         | 5     | 2c           |
| Lengua Impartición  | Castellano Inglés   |            |       |              |
| Departamento        | Departamento del Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín   |            |       |              |
| Coordinador/a       | Urrejola Madriñán, Santiago Rafael  |            |       |              |
| Profesorado         | Urrejola Madriñán, Santiago Rafael  |            |       |              |
| Correo-e            | urrejola@uvigo.es   |            |       |              |
| Web                 | <a href="http://cud.uvigo.es/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=1259&amp;Itemid=253">http://cud.uvigo.es/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=1259&amp;Itemid=253</a>   |            |       |              |
| 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.                               |            |       |              |
|                     | 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 Centro Universitario de la Defensa, en el apartado dedicado al TFG (Sección Alumnado -> Trabajos Fin de Grado). |            |       |              |

**Competencias**

|        |  |
|--------|--|
| Código |  |
| B1     | Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial, en la especialidad de Mecánica, que tengan por objeto, según la especialidad, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización. |
| B2     | Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia CG1.  |
| B3     | Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.  |
| B4     | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial en la especialidad de Mecánica.   |
| B8     | Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.   |
| B10    | Capacidad para 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 la especialidad Mecánica de naturaleza profesional en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas.  |
| D12    | Habilidades de investigación.  |

**Resultados de aprendizaje**

| Resultados previstos en la materia   | Resultados de Formación y Aprendizaje    |     |
|--|--|-----|
| Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema.   | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B8<br>B10<br>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<br>B2<br>B3<br>B4<br>B8<br>B10<br>B12 | D12 |

|   |  |     |
|---|--|-----|
| Diseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, según especificaciones.  | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B8<br>B10<br>B12 | D12 |
| Trabajo en equipo asumiendo distintos roles: participar, liderar, animar, etc.  | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B8<br>B10<br>B12 | D12 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN: RA4.- Conocimiento del contexto multidisciplinar de la ingeniería (porcentaje con el que esta materia contribuye a alcanzar este resultado de aprendizaje: 15%) | B10<br>B12                               |     |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA5.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería utilizando métodos establecidos (10%)     | B4                                       |     |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: ANÁLISIS EN INGENIERÍA: RA6.- La capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión al análisis de la ingeniería de productos, procesos y métodos (10%)                                     | B1<br>B2<br>B4                           |     |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: PROYECTOS DE INGENIERÍA: RA8.- La capacidad de aplicar sus conocimientos para plantear y llevar a cabo proyectos que cumplan unos requisitos previamente especificados (20%)                | B4<br>B12                                |     |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA10.- La capacidad de realizar búsquedas bibliográficas, utilizar bases de datos y otras fuentes de información (10%)  |  | D12 |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA11.- La capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones (5%)   | B12                                      |     |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA12.- Competencias técnicas y de laboratorio (5%)  | B12                                      |     |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA: RA14.- La capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de ingeniería (10%)   | B4                                       |     |
| Resultado de aprendizaje ENAEE: COMPETENCIAS TRANSVERSALES: RA18.- Utilizar distintos métodos para comunicarse de forma efectiva con la comunidad de ingenieros y con la sociedad en general (15%)                          | B1                                       |     |

## Contenidos

| Tema  |   |
|---|---|
| Proyectos clásicos de ingeniería              | Pueden versar, por ejemplo, sobre el diseño e incluso la fabricación de un prototipo, la ingeniería de una instalación de producción, o la implantación de un sistema en cualquier campo industrial. Por lo general, en ellos se desenvuelve siempre la parte documental de la memoria (con sus apartados de cálculos, especificaciones, estudios de viabilidad, seguridad, etc. que se precisen en cada caso), planos, pliego de condiciones y presupuesto y, en algunos casos, también se contempla los estudios propios de la fase de ejecución material del proyecto. |
| Estudios técnicos, organizativos y económicos | Consistentes en la realización de estudios relativos a equipos, sistemas, servicios, etc., relacionados con los campos propios de la titulación, que traten uno o más aspectos relativos al diseño, planificación, producción, gestión, explotación y cualquiera otro propio del campo de la ingeniería, relacionando cuando proceda alternativas técnicas con evaluaciones económicas y discusión y valoración de los resultados.  |
| Trabajos teórico-experimentales               | De naturaleza teórica, computacional o experimental, que constituyan una contribución a la técnica en los diversos campos de la ingeniería incluyendo, cuando proceda, evaluación económica y discusión y valoración de los resultados.   |

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.

Habida cuenta de que el Convenio de Adscripción entre el Ministerio de Defensa y la Universidad de Vigo recoge la importancia de promover y desarrollar líneas de investigación consideradas de interés en el ámbito de las Fuerzas Armadas y de la paz, la seguridad y la defensa, se procurará que la temática de los Trabajos Fin de Grado sea de interés para la Defensa.

## Planificación

|                             | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|-----------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Actividades introductorias  | 5              | 10                   | 15            |
| Trabajos tutelados          | 15             | 200                  | 215           |
| Otros                       | 10             | 40                   | 50            |
| Presentaciones/exposiciones | 5              | 15                   | 20            |

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

## Metodologías

|                             | Descripción  |
|-----------------------------|--|
| Actividades introductorias  | El alumno realizará, de forma autónoma, una búsqueda bibliográfica, lectura, procesamiento y elaboración de documentación.   |
| Trabajos tutelados          | 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. |
| Otros                       | Este tiempo se reserva para la mejora del TFG (corrección del trabajo desarrollado, revisión y mejora de la memoria y/o presentación) según las indicaciones del informe del tribunal, de cara a la segunda defensa                      |
| Presentaciones/exposiciones | El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal de evaluación según las indicaciones de la Normativa para la realización del Trabajo Fin de Grado del CUD-ENM.  |

## Atención personalizada

| Metodologías                | Descripción  |
|-----------------------------|--|
| Actividades introductorias  | El director proporcionará al alumno, una vez asignado el TFG, una ficha mínima de información con respecto al mismo, donde se establecerán los objetivos e hitos del trabajo así como unas referencias bibliográficas que servirán de punto de partida para la fase de búsqueda de información.                                |
| Presentaciones/exposiciones | El director supervisará la presentación y auxiliará al alumno en los ensayos previos a la sesión de defensa.   |
| Trabajos tutelados          | 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. |
| Otros                       | Estas horas se reservan para la mejora del TFG (completar el trabajo realizado, corrección de la memoria y/o presentación, etc) de cara a la segunda defensa del TFG, de ser el caso.  |

## Evaluación

|                    | Descripción   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje           |
|--------------------|---|--------------|---|
| Trabajos tutelados | La defensa y evaluación del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en la Normativa para la Realización del TFG en el CUD-ENM así como en la Rúbrica para la evaluación del TFG. De la puntuación otorgada por el tribunal un 45% corresponde a la memoria del TFG | 45           | B1<br>D12<br>B2<br>B3<br>B4<br>B8<br>B10<br>B12 |

|                             |   |    |  |     |
|-----------------------------|---|----|--|-----|
| Otros                       | La defensa y evaluación del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en la Normativa para la Realización del TFG en el CUD-ENM así como en la Rúbrica para la evaluación del TFG. El director emitirá un informe que supondrá el 25% de la calificación final       | 25 | B1<br>B2<br>B4<br>B12                    | D12 |
| Presentaciones/exposiciones | La defensa y evaluación del Trabajo Fin de Grado se llevará a cabo según lo especificado en la Normativa para la Realización del TFG en el CUD-ENM así como en la Rúbrica para la evaluación del TFG. De la puntuación otorgada por el tribunal un 30% corresponde a la memoria del TFG | 30 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B8<br>B10<br>B12 | D12 |

---

### 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), **ENE** (Energía), **QUI** (Química), **TEL** (Telecomunicación), **OI** (Organización industrial), **TOP** (Topografía) y **NAV** (Ingeniería naval y oceánica).

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 se pueden consultar en la web del CUD, en el apartado dedicado al TFG (Sección Alumnado -> Trabajos Fin de Grado).

**COMPROMISO ÉTICO** : Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un tipo de comportamiento poco ético (copia, plagio u otros), se penalizará al alumno de modo que en esa convocatoria obtendrá una calificación en acta de 0.0.

En caso de otorgar una calificación final de suspenso, el tribunal de evaluación aportará un informe con las recomendaciones oportunas al estudiante y a los directores para la mejora del trabajo en su posterior evaluación.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendaciones

---

### Otros comentarios

**COMPROMISO ÉTICO** : Se espera que los alumnos tengan un comportamiento ético adecuado. Si se detecta un tipo de comportamiento poco ético (copia, plagio u otros), se penalizará al alumno de modo que en esa convocatoria obtendrá una calificación en acta de 0.0.

Requisitos: Para matricularse en el Trabajo Fin de Grado es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está ubicado el TFG.

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.

---