



## Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín

### Grao en Enxeñaría Mecánica

#### Materias

##### Curso 5

| Código        | Nome                                | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|-------------------------------------|--------------|-----------|
| P52G381V01501 | Oficina técnica                     | 1c           | 6         |
| P52G381V01502 | Sensores navais                     | 1c           | 6         |
| P52G381V01503 | Fundamentos de redes de ordenadores | 1c           | 6         |
| P52G381V01504 | Teoría do buque e construción naval | 1c           | 6         |
| P52G381V01505 | Automóbiles                         | 1c           | 6         |
| P52G381V01506 | Actividade formativa complementaria | 2c           | 6         |
| P52G381V01991 | Traballo fin de grao                | 2c           | 12        |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Oficina técnica</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Materia                      | Oficina técnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Código                       | P52G381V01501                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Titulación                   | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | OB     | 5     | 1c           |
| Lingua de impartición        | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Departamento                 | Departamento do 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@cud.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Web                          | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Descrición xeral             | <p>Esta materia, de carácter común á rama industrial, persegue orientar ao alumno na adquisición do coñecemento e as destrezas que lle capaciten para o manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outra documentación técnica de uso habitual nunha Oficina Técnica.</p> <p>Para logralo emprégase un enfoque amplo dos temas da materia, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira e a súa aplicación mediante unha metodoloxía, organización e xestión de distintas modalidades de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro, no marco das súas atribucións e campos de actividade.</p> <p>Promóvese o desenvolvemento das competencias da materia por medio de metodoloxías activas e técnicas colaborativas. Deste xeito, os contidos expostos en clases teóricas se implementan no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose nas novas tecnoloxías para documentar, elaborar, xestionar e presentar a documentación técnica que corresponda.</p> |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B1     | Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo da Enxeñaría Mecánica, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización. |
| B2     | Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia B1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| C18    | Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| D2     | Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| D3     | Comunicación oral e escrita de coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| D5     | Xestión da información.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D7     | Capacidade para organizar e planificar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| D8     | Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| D9     | Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| D10    | Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| D12    | Habilidades de investigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| D14    | Creatividade.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| D15    | Obxectivación, identificación e organización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| D17    | Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| D20    | Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                              | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|
| Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de deseño e de organización e xestión de proxectos | B1                                    | C18 | D3  |
|                                                                                              | B2                                    |     | D5  |
|                                                                                              |                                       |     | D7  |
|                                                                                              |                                       |     | D8  |
|                                                                                              |                                       |     | D9  |
|                                                                                              |                                       |     | D14 |
|                                                                                              |                                       |     | D15 |
|                                                                                              |                                       |     | D17 |
|                                                                                              |                                       |     | D20 |
|                                                                                              |                                       |     |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |     |                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|---------------------------------------------------------------|
| Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións no ámbito industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B1<br>B2 | C18 | D3<br>D5<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D14<br>D15<br>D17<br>D20 |
| Destrezas para xeración dos documentos do proxecto e outros documentos técnicos similares.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | B1       |     | D3<br>D5<br>D20                                               |
| Habilidade na dirección facultativa de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B2       | C18 | D5<br>D7<br>D8<br>D17<br>D20                                  |
| Destrezas para comunicar adecuadamente os documentos, procedementos e resultados do campo da Enxeñaría Industrial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          | B1  | D3<br>D20                                                     |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | C18 |                                                               |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises (Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                        | B1<br>B2 |     | D2<br>D8<br>D9                                                |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                     |          |     | D2<br>D8<br>D9<br>D14                                         |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)). |          | C18 | D2<br>D7<br>D9                                                |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                                                                               | B1       | C18 | D7<br>D9                                                      |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA.4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                               |          | C18 | D5<br>D12                                                     |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | C18 |                                                               |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                          |          | C18 | D2<br>D9<br>D12<br>D15                                        |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                |          |     | D8<br>D9                                                      |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          | C18 | D9                                                            |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.5.- Coñecemento das implicacións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais da práctica da enxeñaría (nivel de desenvolvemento (2)).                                                                                                                                                                                                                                                      |          | C18 |                                                               |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ELABORACIÓN DE XUIZOS: RA6.2.- Capacidade de xestionar complexas actividades técnicas ou profesionais ou proxectos da súa especialidade, responsabilizándose da toma de decisións (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                               | B1<br>B2 | C18 |                                                               |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                                      | B1       |     | D3<br>D5<br>D20                                               |

RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.-  
 Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).

B1

D3  
D5  
D7  
D8  
D10  
D17  
D20

## Contidos

### Tema

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. A oficina técnica          | 1.1 Concepto de oficina técnica<br>1.2 Funcións e ámbito de traballo<br>1.3 Infraestrutura departamental<br>1.4 Exercicio da profesión de enxeñeiro<br>1.5 Atribucións e competencias profesioais<br>1.6 Colexios profesionais de enxeñería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 2. Fases do proxecto          | 2.1 Estudo previo ou de viabilidade<br>2.2 Enxeñaría preliminar ou conceptual<br>2.3 Enxeñaría de detalle<br>2.4 Execución material                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Tema 3. Xestión do proxecto        | 3.1 Metodoloxía<br>3.2 Organización do proxecto<br>3.3 Proceso de planificación<br>3.4 Software de xestión                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tema 4. Documentos do proxecto     | 4.1 Memoria<br>4.2 Planos<br>4.3 Prego de Condicións<br>4.4 Orzamento<br>4.5 Estudos con entidade propia<br>4.5 Anexos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tema 5. Tramitación e contratación | 5.1 Criterios e normas de tramitación<br>5.2 Licencias, autorizacións e permisos<br>5.3 Licitación e contratación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 6. Dirección facultativa      | 6.1 Protagonistas na execución dun proxecto<br>6.2 Funcións da dirección facultativa<br>6.3 Obrigacións e responsabilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 7. Marco legal                | 7.1 Base lexislativa e alcance do proxecto<br>7.2 Especificacións e normas técnicas<br>7.3 Normalización, certificación e homologación<br>7.4 Organismos de normalización e certificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Laboratorio: Proxecto de Enxeñaría | <p>Descrición:</p> <p>Durante as sesións de laboratorio levará a cabo o desenvolvemento en grupo dun proxecto tradicional de Enxeñaría Mecánica, aplicando os coñecementos adquiridos durante as sesións teóricas, que abarcará o contido global de toda a materia. En devandito proxecto haberase de incluír toda a documentación técnica asociada á elaboración do mesmo, a saber: Memoria, Planos, Prego de Condicións e Orzamento.</p> <p>Obxectivos:</p> <p>Análise do problema, situación, características condicionantes e estudo de viabilidade.</p> <p>Elaboración da documentación técnica asociada ao proxecto, incluíndo memoria descritiva, medicións e cálculos.</p> <p>Manexo, escalado e presentación de planos.</p> <p>Estudo e elaboración do prego de condicións técnicas, facultativas, económicas e legais.</p> <p>Estimación do orzamento de execución material.</p> <p>Inclusión, cando cumpra, dos pertinentes estudos con entidade propia asociados ao proxecto: Seguridade e Saúde, Hixiene Laboral e Impacto Ambiental.</p> <p>Redacción dos informes de avance e seguimento correspondentes ao desenvolvemento paulatino do proxecto.</p> <p>Exposición e defensa oral en público do traballo proxectado.</p> <p>Duración:</p> <p>O alumnado disporá das sesións prácticas de laboratorio, baixo a tutela do profesorado, para levar a cabo o desenvolvemento do proxecto, que culminará coa defensa e presentación oral do mesmo.</p> |

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 28            | 28                 | 56           |
| Prácticas de laboratorio                | 12            | 24                 | 36           |
| Seminario                               | 20            | 17                 | 37           |
| Prácticas con apoio das TIC             | 6             | 6                  | 12           |
| Exame de preguntas obxectivas           | 6             | 0                  | 6            |
| Proxecto                                | 2             | 0                  | 2            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Sesión maxistral. Cada unidade temática será presentada polo profesor, complementada cos comentarios dos estudantes con base na bibliografía asignada ou outra pertinente. Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia.<br>Utilizaranse presentacións informáticas e o encerado, sobre todo para transmitir información como definicións, gráficos e etc. Na medida do posible, proporcionarase copia das transparencias aos alumnos con anterioridade á exposición, centrando o esforzo do profesor e do alumnado na exposición e comprensión dos coñecementos. De todos os xeitos, as reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos dos textos ou apuntamentos, senón como material complementario. |
| Prácticas de laboratorio    | Proporase un proxecto de realización en grupo que abarcará os coñecementos e a duración total do curso. Para a realización do mesmo empregarase a metodoloxía de aprendizaxe baseada en proxectos. Proporcionarase tanto o material como os medios necesarios para a realización do traballo. Finalmente levará a cabo unha exposición pública do proxecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Seminario                   | Levarase a cabo un curso intensivo de repaso, dirixido ao alumnado que non consiga superar a materia na primeira convocatoria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas con apoio das TIC | Exporanse diversas actividades, mediante o software adecuado para a xestión de proxectos, relativas ao proceso de planificación dun proxecto de enxeñería ao longo das súas distintas etapas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario    | O profesorado da materia atenderá as dúbidas e consultas do alumnado de maneira tanto presencial como telemática (email, videoconferencia, foros virtuais, etc.), no horario de tutorías dispoñible na páxina web do centro. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |                                                                            |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------|
| Exame de preguntas obxectivas | Levaranse a cabo dúas probas escritas con preguntas tipo test e/ou de desenvolvemento sobre as sesións teóricas: Unha Proba Intermedia (PI) cun peso porcentual do 20% sobre a nota da materia e unha Proba Final (PF) cun peso porcentual sobre a nota da materia do 40%. | 60            | B1                                    | C18 | D5<br>D8<br>D14<br>D15                                                     |
| Proxecto                      | Documento entregable e defensa mediante presentación oral.                                                                                                                                                                                                                 | 30            | B1<br>B2                              | C18 | D2<br>D3<br>D5<br>D7<br>D8<br>D9<br>D10<br>D12<br>D14<br>D15<br>D17<br>D20 |

|                                         |                                                         |    |    |     |                                          |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----|-----|------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Cuestionario que abarcará todas as sesións ao respecto. | 10 | B2 | C18 | D2<br>D5<br>D7<br>D8<br>D9<br>D15<br>D17 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|----|-----|------------------------------------------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa Nota de Avaliación Continua final (NEC):

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

Ademais de alcanzar unha cualificación final de polo menos 5 puntos sobre 10 ( $NEC \geq 5$ ), para superar a materia por avaliación continua esixíranse uns requisitos mínimos, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Tales requisitos son os que seguen:

- Obter unha nota de polo menos 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua (PF).

En caso de non superar a materia por avaliación continua, o alumnado deberá presentarse ao exame ordinario de primeira convocatoria. Así mesmo, no suposto particular de non cumprirse os requisitos mínimos establecidos, a cualificación da avaliación continua calcularase como:  $NEC \text{ FINAL} = \min(4, NEC)$ . Doutra banda, o alumnado que supere a materia por avaliación continua poderá acudir ao exame ordinario de primeira convocatoria para mellorar a súa cualificación.

Tanto no exame ordinario de primeira convocatoria como no extraordinario (segunda convocatoria), avaliaranse todas as competencias da materia, incluíndo as referentes ás sesións teóricas, prácticas, seminarios e á realización do proxecto en grupo.

**COMPROMISO ÉTICO:** Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

Chatfield, Carl, Johnson, 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

### Recomendacións

**Materias que continúan o temario**

---

Traballo fin de grao/P52G381V01991

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Enxeñaría gráfica/P52G381V01304

---

**Outros comentarios**

---

Para cursar esta materia con éxito será recomendable posuír un perfil persoal no cal estean presentes as seguintes cualidades e destrezas:

- Capacidade de comprensión escrita e oral.
  - Capacidade de procura e recompilación de información de maneira autosuficiente.
  - Destrezas para o traballo en grupo e para a comunicación grupal.
  - Nocións básicas adquiridas nas materias impartidas en cursos previos, especialmente e de maneira máis global no tocante a aquelas materias relacionadas co campo do deseño na enxeñaría, o cálculo de instalacións e a construción industrial.
-

| DATOS IDENTIFICATIVOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Sensores navais       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Materia               | Sensores navais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Código                | P52G381V01502                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Titulación            | Grao en<br>Enxeñaría<br>Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | OB     | 5     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Departamento          | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Coordinador/a         | Núñez Ortuño, José María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Profesorado           | Nocelo López, Rubén<br>Núñez Ortuño, José María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Correo-e              | jnunez@cud.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Web                   | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descrición xeral      | Esta materia enmárcase dentro do módulo de Intensificación en Tecnoloxía Naval, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación, tanto teórica como práctica, sobre o funcionamento básico dos sistemas radar e os sensores optoelectrónicos e acústicos en contornas navais e terrestres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
|                       | <p>O alumno familiarizarase co concepto de sensor naval e coñecerá os sensores máis habituais na súa contorna operativa. As nocións básicas de todo sistema de teledetección proporcionaranse de forma que o alumno perciba o carácter multidisciplinar desta materia, na que se aplican múltiples coñecementos adquiridos ao longo de diferentes materias previas do Grao como Sistemas de Radiocomunicaciones, Tecnoloxía Electrónica, Fundamentos de Automática, Fundamentos de Electrotecnia ou Física II (campos electromagnéticos).</p> <p>Farase especial mención nos sensores radar, tanto de onda continua como pulsados, revisaranse os parámetros que limitan o alcance dun radar, o concepto de probabilidade de detección e de falsa alarma, de sección radar, de clutter, etc. Estudaranse as distintas técnicas de procesado de sinal habituais nestes sistemas, moitas delas igualmente extrapolables a outros sistemas de teledetección (como soar), incidindo así no carácter multidisciplinar da materia.</p> <p>Así mesmo, o alumno comprenderá a caracterización acústica do medio submarino coa súa problemática asociada en termos de propagación, ruído e reverberación. Estudará a composición e caracterización dos sistemas soar activos e pasivos e os transdutores acústicos que se empregan, así como as agrupacións destes.</p> <p>Por último, o alumno coñecerá o espectro óptico e a clasificación das distintas fontes de emisión de luz (tanto visible como non visible), entenderá o funcionamento dos distintos tipos de sensores optoelectrónicos e as súas características máis importantes.</p> |        |       |              |

| Resultados de Formación e Aprendizaxe                                |                                                                                                                                                                             |                                       |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Código                                                               |                                                                                                                                                                             |                                       |
| B3                                                                   | Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |                                       |
| C30                                                                  | CITN5/OPT1 Coñecer os principios que rexen o funcionamento dos sistemas de comunicacións e sensores navais.                                                                 |                                       |
| D1                                                                   | Análise e síntese.                                                                                                                                                          |                                       |
| D2                                                                   | Resolución de problemas.                                                                                                                                                    |                                       |
| D5                                                                   | Xestión da información.                                                                                                                                                     |                                       |
| D8                                                                   | Toma de decisións.                                                                                                                                                          |                                       |
| D9                                                                   | Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                       |                                       |
| D10                                                                  | Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                           |                                       |
| D16                                                                  | Razoamento crítico.                                                                                                                                                         |                                       |
|                                                                      |                                                                                                                                                                             |                                       |
| Resultados previstos na materia                                      |                                                                                                                                                                             |                                       |
| Resultados previstos na materia                                      |                                                                                                                                                                             | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian os sensores navais. |                                                                                                                                                                             | B3 C30 D1 D5 D10                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |     |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|------------------------------------|
| Comprender o funcionamento básico dos sensores navais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B3 | C30 | D1<br>D2<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16 |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN<br>RA 1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría propias da súa especialidade, no nivel necesario para adquirir o resto de competencias do título, incluíndo nocións dos últimos adiantos.<br>(nivel de desarrollo deste sub-resultado de aprendizaxe: Adecuado (2))                                                  | B3 |     |                                    |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN<br>RA 1.3 Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría.<br>(Adecuado (2))                                                                                                                                                                                                                                                |    | C30 |                                    |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA<br>RA 2.2 A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais.<br>(Adecuado (2)) |    |     | D1<br>D2<br>D8<br>D9<br>D16        |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA<br>RA 5.1 Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análise, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade.<br>(Adecuado (2))                                                                                                                                                           |    |     | D9                                 |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA<br>RA 5.3 Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade.<br>(Adecuado (2))                                                                                                                                            |    | C30 | D8<br>D9                           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: FORMACIÓN CONTINUA<br>RA 8.1 Capacidade de recoñecer a necesidade da formación continua propia e de emprender esta actividade ao longo da súa vida profesional de forma independente.<br>(Básico (1))                                                                                                                                                           |    |     | D8<br>D10                          |

## Contidos

| Tema                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Introducción aos Sensores Navais | 1.1 Conceptos básicos de sensores navais.<br>1.2 Bandas de frecuencia utilizadas.<br>1.3 Introducción aos sistemas radar.<br>1.4 Parámetros fundamentais dos sistemas radar: PRF/PRI, resolución en distancia, resolución angular, distancia máxima non ambigua, tempo de observación, ...<br>1.5 Radares monoestáticos, biestáticos e multiestáticos.<br>1.6 Radares pulsados e radares de onda continua.<br>1.7 Sección radar (RCS) e ecuación de alcance radar simplificada.<br>1.8 Diagrama de bloques simplificado dun sistema radar. |
| Tema 2. Radares pulsados                 | 2.1 Principios básicos de funcionamento.<br>2.2 Relación sinal a ruído e probabilidade de detección.<br>2.3 Técnicas de integración de pulsos.<br>2.4 Perdas a ter en conta na ecuación de alcance radar:<br>2.4.1 Brancos fluctuantes.<br>2.4.2 Perdas por propagación.<br>2.4.3 Perdas por fenómenos atmosféricos.<br>2.4.4 Fontes de interferencia en sistemas radar: clutter, jamming, ...<br>2.5 Sección radar (RCS) e tecnoloxías stealth.                                                                                           |
| Tema 3. Radares de onda continua         | 3.1 Introducción:<br>3.1.1 Efecto Doppler.<br>3.1.2 Diferencias fundamentais entre un radar pulsado e un radar de onda continua.<br>3.2 Radares de onda continua e frecuencia modulada.<br>3.2.1 Con modulación en dente de serra (CHIRP).<br>3.2.2 Con modulación triangular.<br>3.3 Ecuación de alcance radar para sistemas de onda continua.<br>3.4 Vantaxes e limitacións dos radares de onda continua.                                                                                                                                |
| Tema 4. Procesado de sinal               | 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 e Doppler pulsados.<br>4.3 PRF Staggering.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 5. Sensores optoelectrónicos                                                         | <p>5.1 Espectro óptico.</p> <p>5.2 Sensores IR medio (térmicos).</p> <p>5.3 Sensores IR próximo (visión nocturna, comunicacións IR).</p> <p>5.4 Sensores noutras bandas do espectro óptico (UV, visible,...)</p> <p>5.5 Emisores optoelectrónicos: Láser vs. LED.</p> <p>5.6 Sensores optoelectrónicos: Fotodetectores.</p> <p>5.7 Outros sensores e aplicacións: telémetros láser, luxómetros, LIDAR, etc.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 6. Sensores acústicos e sistemas sonar                                               | <p>6.1 Introducción.</p> <p>6.2 Oceanografía acústica.</p> <p>6.3 Propagación acústica submarina.</p> <p>6.4 Sistemas sonar activos e pasivos.</p> <p>6.5 Ruido e reverberación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tema 7. Radares de propósito específico                                                   | <p>7.1 Radares multifunción.</p> <p>7.2 Radar secundario (IFF).</p> <p>7.3 Radar de baixa probabilidade de interceptación (LPI).</p> <p>7.4 Radar de apertura sintética (SAR).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Práctica 1: Introducción aos sistemas de teledetección e sistemas radar                   | <p>Esta práctica ten como obxectivo a familiarización do alumno cos conceptos básicos de todo sistema de teledetección. Mediante o uso de exemplos e scripts en Matlab, procederase a ilustrar conceptos como a resposta en tempo dun branco conformado por diferentes dispersores, a súa reflectividade coa distancia, a relación entre a resolución dun sistema, a sensibilidade e a probabilidade de detección, así como a resposta en frecuencia dun branco e a súa relación coas técnicas de espectro ensanchado.</p> <p>Os alumnos poderán comprobar como determinadas técnicas comúns (integración de pulsos) contribúen de forma efectiva a aumentar a probabilidade de detección.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Práctica 2: Sistemas radar de onda pulsada (PW)                                           | <p>O obxectivo fundamental desta práctica é que o alumno comprenda as diferenzas de funcionamento entre un sistema pulsado e un de onda continua, así como as súas diferentes aplicacións e as limitacións de cada un deles.</p> <p>Dada a imposibilidade de dispor de múltiples radares de onda pulsada para grupos reducidos de alumnos, utilizaranse simuladores desenvolvidos en Matlab que mostran o funcionamento de ambos os sistemas en diferentes casos de estudo. Tendo en conta que os principios básicos dos sistemas pulsados son similares para radar, sonar e lidar, os alumnos adquiren soltura no manexo dun sistema de teledetección xenérico, grazas á flexibilidade dos simuladores para a localización de brancos en situacións de interese.</p> <p>Introducírase igualmente o concepto de Sección Equivalente Radar (RCS) explicado en clases de teoría. Simularase a resposta radar de diferentes xeometrías e tipos de brancos en función da súa RCS. Analizaranse as técnicas básicas de invisibilidade ou técnicas stealth.</p> |
| Práctica 3: Montaxe e análise dun radar de onda continua (CW) para detección de movemento | <p>Esta práctica ten como obxectivo que o alumno comprenda en profundidade o funcionamento e arquitectura dun radar de onda continua. Para iso, traballarase cun radar CW sinxelo, que permitirá analizar o funcionamento Doppler dun radar, así como os diferentes tipos de modulación empregados. Mediante a realización de exemplos con diferentes brancos, o alumno poderá comprobar os diferentes parámetros destes sistemas e comparalos cos equivalentes nun sistema de onda pulsada, extraendo as súas propias conclusións.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Práctica 4: Procesado de sinal radar                                                      | <p>Esta práctica ten como obxectivo que o alumno comprenda as principais técnicas de procesado do sinal radar, aplicables igualmente a outros sistemas de teledetección, como sistemas sonar ou lidar, entre as que se contan: compresión de pulsos en frecuencia e en fase, técnicas de filtrado anti-clutter ou sistemas MTI, PRF staggering, ...</p> <p>Mediante a utilización de diferentes scripts en Matlab, o alumno poderá visualizar os efectos de cada unha das técnicas empregadas nestes sistemas, así como reforzar os conceptos fundamentais relacionados cos mesmos (resolución en distancia, banco de filtros Doppler, ...).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Práctica 5: Dispositivos optoelectrónicos

Esta práctica ten como obxectivo que o alumno se familiarice cos diferentes sensores optoelectrónicos existentes, así como coas particularidades do espectro óptico.  
Para iso, dispórase no laboratorio de diferentes dispositivos optoelectrónicos que o alumno deberá aprender a operar baixo diferentes circunstancias.  
Entre outros, dispórase de: Cámaras termográficas, visores de visión nocturna, telémetros LÁSER, ...  
Mediante o manexo dos mesmos, o alumno deberá adquirir a capacidade de diferenciar as características e limitacións de cada un destes sistemas.

## Práctica 6: Propagación acústica

Esta práctica ten como obxectivo que o alumno visualice os mecanismos de propagación anómala que se dan no uso de sistemas de detección SONAR a longa distancia.  
Para a realización desta práctica o alumno contará cun simulador de propagación acústica, que ilustrará o comportamento das ondas sonoras en dominios multicapa.  
O alumno analizará o comportamento dos sistemas en diferentes condicións (augas cálidas e augas frías) e as oportunidades que ditas condicións confiren aos submarinos para permanecer indetectados. O alumno simulará o funcionamento de varios tipos de sistemas SONAR (casco e remolcados) entendendo as vantaxes e limitacións de cada sistema.

## Práctica 7: Ecosondas

Esta práctica ten como obxectivo ilustrar o funcionamento das sondas ultrasónicas de profundidade (ecosondas) e os fenómenos físicos involucrados.  
Para a realización desta práctica o alumno contará cun modelo a escala dunha sonda de profundidade baseada en ultrasóns, composto de: un sistema de ultrasóns, un tanque de auga de 50 litros, diferentes elementos (area e rocas) simulando o fondo mariño, modelos a escala de diferentes brancos e un computador no que se visualizarán os datos procedentes da sonda.  
Con este sistema soar a baixa escala, o alumno aprenderá a operación deste tipo de equipos, así como a interpretación dos resultados proporcionados polo mesmo. O alumno analizará as limitacións do sistema, así como varios artefactos debido aos mecanismos de propagación acústica. O alumno xeneralizará os resultados observados a un sistema real, analizando os potenciais problemas (ou vantaxes) que poderían xurdir.

### Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 28            | 42                 | 70           |
| Prácticas de laboratorio                | 14            | 7                  | 21           |
| Seminario                               | 21            | 5                  | 26           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 9             | 12                 | 21           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 4                  | 6            |
| Exame de preguntas obxectivas           | 1             | 1                  | 2            |
| Traballo                                | 1             | 3                  | 4            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | <p>Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia.</p> <p>Utilizarase a pizarra e, puntualmente, presentacións informáticas e/ou animacións para transmitir información multimedia, como animacións, gráficos, fotografías, etc. En caso de utilizar transparencias, proporcionarase unha copia aos alumnos con anterioridade á exposición.</p> <p>As reproducións en papel das transparencias nunca deben ser consideradas como substitutos das explicacións na aula, senón que deberán tratarse como material complementario de apoio.</p> |

## Prácticas de laboratorio

As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula.

O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos grupos nos que se divide o alumnado.

Nas clases prácticas utilizaranse os medios dispoñibles no laboratorio do Centro, e nas que o alumno debe ter en conta as seguintes directivas de obrigado cumprimento:

- As sesións prácticas son obrigatorias.
- En caso de ausencias xustificadas, o alumno poderá recuperar prácticas puntuais, presentando a documentación que acredite de forma correcta dita falta.
- Non existe a posibilidade de recuperar as prácticas en caso de suspendelas.

## Seminario

Dado que a acción tutorial afóntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, as tutorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións en pequenos grupos. Nelas realizaranse actividades de reforzo á aprendizaxe mediante a resolución tutelada de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da materia.

Inclúense neste apartado as horas do curso intensivo que se realiza como preparación dos exames extraordinarios.

## Atención personalizada

### Metodoloxías Descrición

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario | No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da asignatura atenderán personalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, según os horarios publicados polo centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |                                          |  |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----|------------------------------------------|--|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exame parcial:<br><br>- Peso total: 30% de NEC.<br>- Proba única, de entre 1 hora e 1 hora e media de duración.<br>- Realización individual.<br>- Puntúase sobre 10 puntos.<br>- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.<br>- Non hai nota mínima.                                                                  | 30            | B3                                    | C30 | D1<br>D2<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16 |  |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exame final:<br><br>- Peso total: 40% de NEC.<br>- Proba única, de 2 a 3 horas de duración, a realizar nas datas de avaliación.<br>- Realización individual.<br>- Puntúa sobre 10 puntos.<br>- Pode ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.<br>- Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 para superar a materia. | 40            | B3                                    | C30 | D1<br>D2<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16 |  |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |        |                                   |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|-----------------------------------|
| Exame de preguntas obxectivas | Avaliación das prácticas:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 20 | C30    | D1<br>D2<br>D5<br>D8<br>D9<br>D16 |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso total: 20% de NEC.</li> <li>- Dúas probas dun 10%, que avalían os contidos adquiridos en prácticas.</li> <li>- Realización individual.</li> <li>- De 10 a 20 minutos de duración, durante a realización de dúas prácticas.</li> <li>- Cada unha delas puntúa sobre 10 puntos.</li> <li>- Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.</li> <li>- Esíxese unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 no total do 20% destinado a avaliar as prácticas.</li> </ul> |    |        |                                   |
| Traballo                      | Traballo multimedia (vídeo):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10 | B3 C30 | D1<br>D2<br>D9<br>D10             |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peso total: 10% de NEC.</li> <li>- Gravación dun vídeo sobre un experimento realizado polo alumno e relacionado coa materia impartida na materia.</li> <li>- Máximo 3 minutos de duración.</li> <li>□- Individual ou en grupos de dous alumnos.</li> <li>- Puntúase sobre 10 puntos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |        |                                   |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Exame ordinario

O peso na nota final do exame ordinario (NEO) das distintas partes distribúese da seguinte forma:

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

Onde:

#### Exame ordinario teórico (T) (80%):

- Avaliación dos coñecementos teóricos adquiridos aolongo da materia.
- Exame de 2 a 3 horas de duración, a realizar nas datasde avaliación.
- Se puntúa sobre 10 puntos.
- A realización é individual.
- Pode ter a forma de cuestionario tipo test,cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.

#### Exame ordinario práctico (L) (20%):

- Avaliación dos coñecementos prácticos adquiridos aolongo da materia.
- Exame de 15-30 minutos de duración, a realizar nasmesmas datas que o exame ordinario teórico.
- Se puntúa sobre 10 puntos.
- Pode ter a forma de cuestionario tipo test,cuestionario de respostas curtas, resolución de problemas ou algunha combinación das anteriores.

### Nota final e requisitos mínimos para superar a materia en convocatoria ordinaria:

A nota final (NEO) calcúlase coa seguinte fórmula:

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

**Sendo necesario chegar a unha nota mínima de 4.0 puntos sobre 10 en cada unha das dúas partes e a unha nota igual ou superior a 5.0 puntos sobre 10 no cómputo da NEO, para poder aprobar a materia.**

### Exame extraordinario

O alumno que non supere a materia en primeira convocatoria debe presentarse á convocatoria extraordinaria (segunda

convocatoria), na que se mantendrá a mesma estrutura, duración de exame, ponderacións e mínimos requiridos que na convocatoria ordinaria.

### **Compromiso Ético**

Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo, así como ao punto 6 da norma quinta da Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

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

#### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

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

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

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Tecnoloxía electrónica/P52G381V01301

Sistemas de radiocomunicacións/P52G381V01408

| DATOS IDENTIFICATIVOS               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Fundamentos de redes de ordenadores |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Materia                             | Fundamentos de redes de ordenadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Código                              | P52G381V01503                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación                          | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Descritores                         | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | OB     | 5     | 1c           |
| Lingua de impartición               | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Departamento                        | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Coordinador/a                       | Fernández Gavilanes, Milagros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Profesorado                         | Fernández García, Norberto<br>Fernández Gavilanes, Milagros                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Correo-e                            | mfgavilanes@cud.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Web                                 | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Descrición xeral                    | Esta materia enmárcase dentro da Intensificación en Tecnoloxías Navais, e nela perséguese dotar ao alumnado dunha formación, tanto teórica como práctica, sobre os conceptos fundamentais das redes de comunicación e servizos telemáticos: a base tecnolóxica da transmisión de datos, a arquitectura das redes e os servizos de comunicación, os principais compoñentes das infraestruturas TIC e os sistemas de información, os métodos de xestión e planificación de redes e os aspectos básicos da seguridade nas redes de computadores. Na parte final da materia introdúcense cuestións básicas relacionadas coa ciberdefensa e a ciberseguridade. |        |       |              |
|                                     | As clases de aula utilizaranse para a introdución dos conceptos teóricos, que se complementarán con distintas prácticas de laboratorio e a resolución de problemas durante as sesións de tutoría e os seminarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                                            |
| B3                                           | Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                |
| C31                                          | CITN6/OPT2 Adquirir a capacidade para comprender os conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.                                                                                           |
| C32                                          | CITN7/OPT3 Adquirir a capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuítos e de paquetes, así como coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento. |
| C33                                          | CITN8/OPT4 Coñecer e utilizar correctamente os sistemas de información.                                                                                                                                                    |
| D1                                           | Análise e síntese.                                                                                                                                                                                                         |
| D2                                           | Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                   |
| D3                                           | Comunicación oral e escrita de coñecementos.                                                                                                                                                                               |
| D6                                           | Aplicación da informática no ámbito de estudo.                                                                                                                                                                             |
| D8                                           | Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                         |
| D9                                           | Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                      |
| D10                                          | Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                          |

| <b>Resultados previstos na materia</b>                                                  |                                       |                   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                         | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                   |                             |
| Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian a telemática e a transmisión de datos. | B3                                    | C31<br>C32<br>C33 | D1<br>D3<br>D6<br>D9<br>D10 |
| Comprender os principios básicos e arquitecturas de redes e servizos de comunicación.   | B3                                    | C31<br>C32<br>C33 | D3<br>D6<br>D9<br>D10       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                   |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------|-----------------------------------------|
| Coñecer os principais compoñentes das infraestruturas das TIC.                                                                                                                                                                                                                                                           | B3 | C31<br>C32<br>C33 | D1<br>D2<br>D3<br>D6<br>D8<br>D9<br>D10 |
| Coñecer basicamente os aspectos da seguridade nas redes de computadores.                                                                                                                                                                                                                                                 | B3 | C31<br>C32<br>C33 | D1<br>D3<br>D6<br>D9<br>D10             |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: 1.- Coñecemento e comprensión. Sub-resultado de aprendizaxe 1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)                                                                                                     |    | C31<br>C32<br>C33 |                                         |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: 5.- Aplicación práctica da enxeñaría. Sub-resultado de aprendizaxe 5.1.- Comprensión das técnicas aplicables e métodos de análise, proxecto e investigación e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2)                |    |                   | D9                                      |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: 5.- Aplicación práctica da enxeñaría. Sub-resultado de aprendizaxe 5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel de desenvolvemento do sub-resultado: Adecuado (2) |    | C31<br>C32<br>C33 | D6<br>D9                                |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: 6.- Elaboración de xuízo 6.1- Capacidade de recoller e interpretar datos e manexar conceptos complexos dentro da súa especialidade, para emitir xuízos que impliquen reflexión sobre temas éticos e sociais.                                                                             |    | C31<br>C32<br>C33 |                                         |

## Contidos

| Tema                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución, protocolos e capas               | Introdución e motivación.<br>Conceptos básicos de redes.<br>Modelos de referencia.<br>Organismos de estandarización.<br>Historia de Internet.                                                                                                                                                           |
| As capas físicas e de enlace                  | Introdución á capa física.<br>Medios de transmisión.<br>Capacidade límite das canles de comunicación.<br>Introdución á capa de enlace.<br>Delimitación de trama.<br>Introdución aos erros de transmisión.<br>Detección e corrección de erros.                                                           |
| Retransmisións, acceso múltiple e conmutación | Retransmisións.<br>Acceso múltiple aleatorio.<br>Acceso múltiple sen contención.<br>Redes de área local (LAN) conmutadas.<br>Virtual LAN.                                                                                                                                                               |
| Reenvío de paquetes e conexión de redes       | Introdución á capa de rede.<br>Protocolo IP (v4 y v6).<br>Protocolo ARP.<br>Fragmentación de paquetes.<br>Protocolo ICMP.<br>Tradución de direccións de rede (NAT).                                                                                                                                     |
| Encamiñamento                                 | Introdución ao encamiñamento.<br>O algoritmo de Dijkstra.<br>Algoritmos de encamiñamento en redes.<br>Encamiñamento xerárquico.<br>O protocolo da pasarela fronteira (BGP).                                                                                                                             |
| A capa de transporte. Transporte fiable       | Introdución á capa de transporte.<br>Protocolos sen conexión: User Datagram Protocol (UDP).<br>Protocolos orientados a conexión: Transmission Control Protocol (TCP).<br>- Establecemento e liberación de conexións.<br>- Mecanismos de fiabilidade.<br>- Control de fluxo.<br>- Control de conxestión. |
| Calidade de servizo                           | Introdución á calidade de servizo.<br>Transmisión de datos multimedia sobre redes best effort.<br>Redes de distribución de contidos.<br>Servicios diferenciados.                                                                                                                                        |

## A capa de aplicación

Introdución á capa de aplicación.  
Sistema de nomes de dominio (DNS).  
Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP).  
Protocolo de configuración dinámica de equipos (DHCP)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ciberdefensa e ciberseguridade                      | Introdución á seguridade nas redes de computadores.<br>Aspectos ético-sociais da seguridade nas redes.<br>Xestión de riscos na ciberseguridade.<br>Confidencialidade das mensaxes.<br>Autenticidade e integridade das mensaxes.<br>Protocolos de seguridade: WPA, IPsec, TLS.<br>Ferramentas software de seguridade. |
| Sistemas de información na rede.                    | Arquitectura e compoñentes dun sistema de información.<br>Big data e computación na nube.<br>Sistemas intelixentes.                                                                                                                                                                                                  |
| Sistemas de información e mando e control na Armada | Xeneralidades da Intranet.<br>Sistemas de mando e control.<br>NATO Secret WAN.<br>Sistema de mando naval.<br>SIJE.<br>Futuro dos sistemas de información.<br>SIM.                                                                                                                                                    |

## Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 28            | 47                 | 75           |
| Prácticas de laboratorio              | 12            | 12                 | 24           |
| Resolución de problemas               | 7             | 0                  | 7            |
| Traballo tutelado                     | 15            | 14                 | 29           |
| Presentación                          | 2             | 2                  | 4            |
| Práctica de laboratorio               | 3             | 0                  | 3            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 0                  | 2            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 6             | 0                  | 6            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementos relacionados coa materia obxecto do estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).                                               |
| Resolución de problemas  | Actividade na que se formulan problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver solucións adecuadas ou correctas a través do exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos para transformar a información dispoñible e a interpretación dos resultados. |
| Traballo tutelado        | Desenvolverase un curso intensivo no que os estudantes que non superasen a materia na convocatoria ordinaria traballarán, baixo a tutela do profesor, revisando os conceptos teóricos e prácticos e realizando actividades, problemas e exercicios a modo de preparación para o exame da convocatoria extraordinaria.          |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
| Prácticas de laboratorio | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado       | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
| Resolución de problemas | Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |

| Avaliación                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |                                       |                   |                                   |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                   |                                   |
| Presentación                          | Entrega e presentación dun traballo relacionado coa temática da materia (TL): Avaliación dos traballos relacionados coa materia e as súas presentacións (data aproximada: semana 13 do cuadrimestre)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15            | B3                                    | C31<br>C32<br>C33 | D1<br>D3<br>D6<br>D8<br>D10       |
| Práctica de laboratorio               | Proba puntuable práctica (PL): Proba individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas (data aproximada: semana 14 do cuadrimestre). Consiste na resolución de problemas similares aos analizados nas sesións de prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15            | B3                                    | C31<br>C32<br>C33 | D1<br>D2<br>D3<br>D6<br>D9<br>D10 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba puntuable de teoría (PT, 30% da cualificación): Proba escrita parcial para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T6 (data aproximada: semana 8 do cuadrimestre).<br><br>Exame Final (ET, 40% da cualificación): Proba escrita final para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11 (data aproximada: semana 14 do cuadrimestre).<br><br>Poden ter a forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respostas curtas, resolución problemas ou algunha combinación das anteriores. | 70            | B3                                    | C31<br>C32<br>C33 | D1<br>D2<br>D3<br>D6<br>D8<br>D9  |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### Nota final e requisitos mínimos para superar a materia mediante avaliación continua:

Para asegurarse de que o alumno adquirira as habilidades mínimas en cada un dos aspectos da materia, os estudantes terán que obter unha nota mínima de 4.0 sobre 10 no exame final de teoría. Se chamamos MED\_CON a nota media de avaliación continua, que se calcula como:

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

A nota final de avaliación continua (NEC) coincidirá con MED\_CON no caso de que ET sexa maior ou igual a 4.0 e, se non, calcularase como:

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

É necesario que esta nota sexa igual ou superior a 5 (nunha escala de 10) para aprobar o curso. O alumno que non aprobe a materia nesta convocatoria deberá participar no exame ordinario.

#### Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame ordinario:

A nota final do exame ordinario calcúlase coa seguinte fórmula:

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

Onde:

- T representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11. Pode tomar a forma dun cuestionario de proba, cuestionario de resposta curta, resolución de problemas ou algunha combinación dos anteriores.
- L representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos

adquiridos nas sesións prácticas da materia. Consiste en resolver problemas similares aos analizados nas sesións prácticas e/ou preguntas sobre o traballo presentado e/ou as presentacións.

É necesario que esta nota (NEO) sexa igual ou superior a 5 (sobre unha escala de 10) para superar a materia. O alumno que non supere a materia nesta convocatoria ou na avaliación continua debe presentarse á convocatoria extraordinaria.

#### **Nota final e requisitos mínimos para superar a materia no exame extraordinario:**

A nota final no exame extraordinario (NEE) calculase coa seguinte fórmula:

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

Onde:

- T representa a parte teórica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións de teoría T1 a T11. Pode tomar a forma dun cuestionario de proba, cuestionario de resposta curta, resolución de problemas ou algunha combinación dos anteriores.
- L representa a parte práctica do exame ordinario da materia. Proba escrita individual para avaliar os coñecementos adquiridos nas sesións prácticas da materia. Consiste en resolver problemas similares aos analizados nas sesións prácticas e/ou preguntas sobre o traballo presentado e/ou as presentacións.

Sendo necesario que esta nota (NEE) sexa igual ou superior a 5 (sobre unha escala de 10) para superar a materia.

#### **COMPROMISO ÉTICO:**

Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

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

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

##### **Bibliografía Complementaria**

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

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

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

Para que o alumno poida superar con éxito esta materia, é recomendable dispor de:

- Capacidade de comprensión escrita e oral ben desenvolvida.
  - Capacidade de abstracción e síntese da información.
  - Destrezas para o traballo e para a comunicación en grupo.
-

| DATOS IDENTIFICATIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Teoría do buque e construción naval                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Teoría do buque e construción naval                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P52G381V01504                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Titulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Descritores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | OB     | 5     | 1c           |
| Lingua de impartición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | #EnglishFriendly<br>Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Coordinador/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | González-Cela Echevarría, Gerardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Profesorado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Carrasco Pena, Pedro Jesús<br>González-Cela Echevarría, Gerardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Correo-e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | gerarcela@cud.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Web                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descrición xeral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Esta materia está encadrada entre as específicas da intensificación en tecnoloxía naval, Mención Corpo Xeral, cuxo obxectivo é achegar destrezas ou habilidades específicas para desempeñar o destino de Oficial de Seguridade Interior ( S.I.). Enténdese por S.I. o conxunto de procesos, disposicións, técnicas e medios materiais e humanos, destinados a previr, reducir e corrixir os efectos que, sobre un buque ou a súa dotación, derívense de accidentes ou accións inimigas. |        |       |              |
| <p>A materia ten como obxectivo, en primeiro lugar, conseguir que os alumnos coñezan e comprendan todo o relacionado coa estabilidade do buque ( hidrostática e estabilidade intacta e en avarías), así como os conceptos básicos relacionados coa hidrodinámica naval (resistencia ao avance e as súas implicacións) e o comportamento do buque no mar pola interacción con factores externos como ondas, vento ou correntes.</p> <p>En segundo lugar, a materia permitirá que os alumnos adquiran coñecemento suficiente sobre os aspectos da construción naval relacionados cos elementos estruturais do buque, a súa finalidade, comportamento, formas de avaría e as súas implicacións cando estas prodúcense.</p> <p>Este coñecemento permitirá aos futuros oficiais asumir funcións relacionadas coa supervivencia a bordo de buques de superficie e submarinos. Desta forma, os alumnos egresados poderán ter as unidades listas para o combate, sostelas no mesmo e realizar as reparacións temporais, posteriores ao combate, necesarias para manter o buque ao máis alto nivel operativo</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |

| Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Código                                |                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |
| B3                                    | Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                           |  |  |  |
| B4                                    | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica. |  |  |  |
| B6                                    | Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                           |  |  |  |
| C38                                   | CITN12/OPT8 Coñecer a nomenclatura, os principios elementais dos procedementos da construción e explotación dos buques, os fundamentos básicos da flotabilidade e estabilidade, os materiais para a súa construción e a estrutura.    |  |  |  |
| C39                                   | CITN13/OPT9 Adquirir a capacidade de efectuar cálculos de flotabilidade e estabilidade.                                                                                                                                               |  |  |  |
| C40                                   | CITN14/OPT10 Aplicar os principios de control de avarías para reducir os riscos do persoal e material, e para toma de decisións ante emerxencias a bordo.                                                                             |  |  |  |
| D2                                    | Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
| D8                                    | Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |
| D9                                    | Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |
| D16                                   | Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |

| Resultados previstos na materia                                                                      |                                       |     |     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|--|
| Resultados previstos na materia                                                                      | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |     |  |
| Coñecer a tecnoloxía de construción e operación do buque e as bases da flotabilidade e estabilidade. | B3                                    | C38 |     |  |
|                                                                                                      | B6                                    |     |     |  |
| Coñecer os principios fundamentais de flotabilidade e estabilidade do buque.                         | B4                                    | C39 | D2  |  |
|                                                                                                      |                                       |     | D8  |  |
|                                                                                                      |                                       |     | D9  |  |
|                                                                                                      |                                       |     | D16 |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|
| Coñecer os principios do control de avarias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | B3<br>B6  | C40                           |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (Nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                                                |           | C38<br>C39                    |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)). | B4        | C39<br>D2<br>D8<br>D9<br>D16  |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.2.- Capacidade para consultar e aplicar códigos de boa práctica e de seguridade da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                        | B6        |                               |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.3.- Coñecemento de aplicación de materiais, equipos e ferramentas, tecnoloxía e procesos de enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                            |           | C38<br>C39<br>C40<br>D8<br>D9 |
| RESULTADOS DE APRENDIZAXE ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.4.- Capacidade para aplicar normas da práctica da enxeñaría da súa especialidade (nivel de desenvolvemento: Adecuado (2)).                                                                                                                                                                                                                      | B6<br>C40 | D9                            |

## Contidos

| Tema                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Consideracións xerais en teoría do buque: | 1.1. Flotabilidade.<br>1.2. Estabilidade.                                                                                                                                                                                                                               |
| 2. Xeometría do casco:                       | 2.1. Plano de formas.<br>2.2. Cartilla de trazado.<br>2.3. Coeficientes principais.<br>2.4. Curvas Hidrostáticas.                                                                                                                                                       |
| 3. Estabilidade transversal:                 | 3.1. Estabilidade inicial<br>3.2. Experimento de estabilidade.<br>3.3. Varada.                                                                                                                                                                                          |
| 4. Estabilidade lonxitudinal:                | 4.1. Efecto de varada.<br>4.2. Varada en dique.<br>4.3. Lanzamento.                                                                                                                                                                                                     |
| 5. Estabilidade en avarías:                  | 5.1. Tipos de avarías.<br>5.2. Efectos.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6. Subdivisión estanca:                      | 6.1. Compartimentación.<br>6.2. Control de avarías.                                                                                                                                                                                                                     |
| 7. Regulacións:                              | 7.1. Clasificación.<br>7.2. Regras de IMO.<br>7.3. Francobordo.<br>7.4 Regras de GT.                                                                                                                                                                                    |
| 8. Aplicacións CAD:                          | 8.1. Deseño naval.<br>8.2. Construción naval.                                                                                                                                                                                                                           |
| 9. Construción naval:                        | 9.1. Definición.<br>9.2. O barco e os seus tipos.<br>9.3. Materiais de construción.                                                                                                                                                                                     |
| 10. Descrición xeral do casco:               | 10.1. Topoloxía estrutural.<br>10.2. elementos do casco.<br>10.3. Procesos de unión.                                                                                                                                                                                    |
| 11. Tensións estruturais:                    | 11.1. Augas tranquilas.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12. Tensións estruturais:                    | 12.1. Mares tempestuosos.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 13. Cálculos básicos das estruturas navais.  | 13.1. grao de fluxo para cálculos.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14. Particularidades dos buques de guerra.   | 14.1. Cargas especiais.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas:                                   | P1: Flotabilidade.<br>P2: Estabilidade Transversal.<br>P3: Estabilidade loxitudinal.<br>P4: Estabiidade en avarías.<br>P5: Estabilidade Transversal en folla de cálculo.<br>P6: Estabilidade lonxitudinal en folla de cálculo.<br>P7: Emprego de Documentación Técnica. |

## Planificación

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral        | 28            | 42                 | 70           |
| Prácticas de laboratorio | 14            | 28                 | 42           |

|                         |    |   |    |
|-------------------------|----|---|----|
| Seminario               | 26 | 5 | 31 |
| Resolución de problemas | 7  | 0 | 7  |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Os contidos teóricos básicos do programa serán explicados detalladamente nestas clases. Os exemplos explicativos serán presentados para entender en profundidade a materia. Presentacións de diapositiva e a pizarra serán utilizadas en combinación. Se é posible, as presentacións serán proporcionadas aos estudantes antes das sesións. En calquera caso, as copias ou reproducións das presentacións de diapositiva nunca terán que ser consideradas substitutos dos textos ou notas. Así, este material ten que ser considerado un material complementario.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas de laboratorio | Pequenas sesións maxistrais participativas. Ás veces, será necesario explicar determinados conceptos prácticos fornecendo consellos útiles para o mellor aproveitamento das clases prácticas.<br><br>Resolución de problemas. As prácticas están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións de teoría. O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste na resolución de problemas. O profesor resolve un problema interactuando cos alumnos. A continuación os alumnos resoven problemas en grupo e por último os alumnos resoven un problema de forma individual que será recolleito á finalización da sesión.<br><br>Prácticas de laboratorio tuteladas. Nas prácticas 5 e 6 o profesor realiza a práctica e explica algúns pasos e o alumno vai seguindo o proceso. |
| Seminario                | Nestas horas inclúese o curso intensivo de 15 horas que se programa como apoio para o alumno na súa preparación da convocatoria extraordinaria. Tarefas de avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Resolución de problemas  | O profesor resolve un problema interactuando cos alumnos. A continuación os alumnos resoven problemas en grupo e por último os alumnos resoven un problema de forma individual que será recolleito á finalización da sesión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | No ámbito da acción tutorial, distínguense accións de tutoría académica así como de tutoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de tutorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As tutorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse tutorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades para realizar en grupo, ou simplemente para informar o docente da evolución do traballo colaborativo. Nas tutorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algún tipo de solución. Conxugando ambos os tipos de acción tutorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade. Os profesores da materia atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |

### Avaliación

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe      |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Os coñecementos de teoría impartidos na clase de aula avalíanse a través de probas escritas ó longo do cuadrimestre. As probas intermedias son probas curtas (1 hora) (15% c.u.) teñen por obxecto avaliar a asimilación dos contidos polo alumnado, motivar o estudo autónomo e identificar aqueles alumnos que requiren atención en tutorías individualizadas. Pola súa banda, a proba escrita final é unha proba de longa duración (4 horas) (40%) que ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos da materia. | 70            | B3 C38 D2<br>B4 C39 D8<br>B6 C40 D9<br>D16 |
| Prácticas de laboratorio | A avaliación das prácticas (NP) leva a cabo realizando a media das puntuacións obtidas en cada unha das prácticas, todas elas co mesmo peso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 20            | C39 D2<br>D9<br>D16                        |
| Resolución de problemas  | Participación e actitude en clases teóricas e seminarios así como contribucións na plataforma de teledocencia (CP).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10            | D16                                        |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a

súa nota de avaliación continua ( NEC):

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

Para aprobar a materia por avaliación continua esíxese unha nota NEC igual ou superior a 5 puntos. Con todo, esixíranse uns requisitos, nalgún dos apartados, que garantan o equilibrio entre todos os tipos de competencias. Devanditos requisitos son:

1. Realizar as dúas probas intermedias e polo menos 6 das 7 sesións de prácticas. 2. Obter unha nota igual ou superior a 4 puntos sobre 10 na proba final de avaliación continua ( PF).

Aqueles alumnos con NEC inferior a 5 puntos ou que non cumpran algún dos requisitos anteriores, deberán presentarse ao exame ordinario para poder superar a materia. Ademais para os que non cumpran os requisitos a súa nota de avaliación continua calcularase como:  $NEC\ FINAL = \min(4, NEC)$ . Tamén poderán acudir ao exame ordinario todos aqueles alumnos que desexen mellorar a súa cualificación obtida por avaliación continua.

Tanto no exame ordinario como no extraordinario avaliaranse todas as competencias da materia. Por iso, nos devanditos exames incluíranse cuestións relacionadas coas tarefas realizadas nas prácticas.

**COMPROMISO ÉTICO:** Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspenso) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

---

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

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

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

### Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

## Recomendacións

---

### Outros comentarios

Se recomenda un repaso elementos básicos estudiados noutras asignaturas como:

- Gravitación, Centro de gravidade, composición de centros de masas, teoremas de Pappus-Guldin e de Steiner.
- Densidade, teorema de Arquímedes, principio fundamental da hidrostática, viscosidade, ecuacións de Bernoulli, continuidade e efecto Venturi.
- Xeometría descritiva, sistemas de representación no plano, proxectións e cortes.
- Métodos de integración aproximada de áreas e volumes, regresións lineais, regras dos trapecios e de Simpson.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Automóviles</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Materia                      | Automóviles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Código                       | P52G381V01505                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Titulación                   | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OB     | 5     | 1c           |
| Lingua de impartición        | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Departamento                 | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Coordinador/a                | Álvarez Feijoo, Miguel Ángel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Profesorado                  | Álvarez Feijoo, Miguel Ángel<br>Casqueiro Placer, Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Correo-e                     | alvarezfeijoo@ cud.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Web                          | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Descrición xeral             | Nesta guía docente preséntase información relativa á materia de Automóviles de quinto curso do Grao en Enxeñaría Mecánica impartido no Centro Universitario da Defensa na Escola Naval Militar, na que se recollen as competencias que os alumnos deben adquirir, o calendario de actividades docentes previsto, os contidos e a súa programación temporal, unha estimación do volume de traballo do alumno, os criterios específicos para a súa avaliación e a bibliografía recomendada para un correcto seguimento da materia.<br>O obxectivo principal da materia será desenvolver o coñecemento da dinámica vehicular, competencia abordada en exclusiva por esta materia. |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                       |
| B3     | Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                           |
| B4     | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica. |
| C41    | CITN15/OPT11 Desenvolver os coñecementos da dinámica vehicular                                                                                                                                                                        |
| D1     | Análise e síntese.                                                                                                                                                                                                                    |
| D2     | Resolución de problemas.                                                                                                                                                                                                              |
| D3     | Comunicación oral e escrita de coñecementos.                                                                                                                                                                                          |
| D5     | Xestión da información.                                                                                                                                                                                                               |
| D8     | Toma de decisións.                                                                                                                                                                                                                    |
| D9     | Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                                                                                 |
| D10    | Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                                                                                     |
| D12    | Habilidades de investigación.                                                                                                                                                                                                         |
| D16    | Razoamento crítico.                                                                                                                                                                                                                   |
| D17    | Traballo en equipo.                                                                                                                                                                                                                   |
| D20    | Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                                                                                      |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                        | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------|
| Coñecer a base tecnolóxica sobre na que se sustentan os vehículos automóviles.                                                                                                                                                                         | B3<br>B4                              | C41 | D1<br>D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D12<br>D16<br>D17 |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE:<br>1.2 Coñecemento e comprensión das disciplinas de enxeñaría da súa especialidade, ao nivel necesario para adquirir o resto das competencias da titulación, incluíndo nocións dos últimos avances.<br>Nivel: adecuado | B3                                    |     |                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Resultado de aprendizaxe ENAEE:                                                                                                                                                                                                                                               | B4  | D1  |
| 2.2 Capacidade para identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; escoller e aplicar métodos analíticos, de cálculo e experimentos adecuadamente establecidos;                                                                                |     | D2  |
| Recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais. Nivel: adecuado.                                                                                                                                                |     | D8  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | D16 |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE:                                                                                                                                                                                                                                               |     | D5  |
| 4.1 Capacidade para realizar buscas bibliográficas, consultar e utilizar bases de datos de criterios e outras fontes de información, para realizar simulacións e análises co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade. Nivel: adecuado. |     |     |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE:                                                                                                                                                                                                                                               | B4  | D2  |
| 5.2 Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e realizar investigacións específicas para a súa especialidade. Nivel: adecuado.                                                                                        |     | D9  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | D12 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | D16 |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE:                                                                                                                                                                                                                                               | C41 | D8  |
| 5.3 Coñecemento da aplicación de materiais, equipos e ferramentas, procesos de tecnoloxía e enxeñaría e as súas limitacións no ámbito da súa especialidade. Nivel: adecuado.                                                                                                  |     | D9  |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE:                                                                                                                                                                                                                                               |     | D1  |
| 7.1 Capacidade para comunicar de xeito eficaz información, ideas, problemas e solucións no campo da enxeñaría e coa sociedade en xeral. Nivel: adecuado.                                                                                                                      |     | D3  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     | D20 |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE:                                                                                                                                                                                                                                               |     | D17 |
| 7.2 Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, individualmente e en equipo, e cooperar cos enxeñeiros e persoas doutras disciplinas. Nivel: adecuado.                                                                                     |     |     |

## Contidos

| Tema                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Introducción á teoría dos vehículos automóbiles. (T1)       | O vehículo automóbil, concepto. Principais requirimentos do vehículo automóbil. O sistema home-máquina-medio. Obxectivos e alcance da teoría dos vehículos automóbiles.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 2: Introducción aos vehículos tácticos. (T2)                   | Características fundamentais dos vehículos tácticos. Os vehículos de IM. Avarías máis frecuentes: diagnóstico. Lexislación de circulación específica.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tema 3: Interacción entre o vehículo e a superficie de rodaxe. (T3) | Características xerais do pneumático. Características mecánicas do pneumático. Esforzos lonxitudinais (tracción, freado). Esforzos transversais (deriva). Modelos matemáticos. Características de rodaxe dos vehículos de cadeas.                                                                                                                                                                        |
| Tema 4: Dinámica lonxitudinal: prestacións. (T4)                    | Resistencia ao movemento. Ecuación fundamental do movemento lonxitudinal. Esfuerzo tractor máximo limitado pola adherencia. Características motrices do motor e transmisión. Predición das prestacións dun vehículo.                                                                                                                                                                                     |
| Tema 5: O sistema motopropulsor. (T5)                               | O motor de combustión interna. Tipos de transmisións. Compoñentes da transmisión. A caixa de cambios manual. Caixas de cambio automáticas. Xuntas homocinéticas. O diferencial, función e tipos. Bloqueo de diferencial. Reductora.                                                                                                                                                                      |
| Tema 6: Freado de vehículos automóbiles. (T6)                       | Forzas e momentos que actúan no proceso de freado. Condicións impostas pola adherencia: freado óptimo. O proceso de freado. O sistema de freado.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Tema 7: Dinámica lateral do vehículo. (T7)                          | Xeometría da dirección. Maniobrabilidade a baixa velocidade. Velocidade límite de derrape e envorco. Comportamento direccional do vehículo en réxime estacionario. Influencia da carga.                                                                                                                                                                                                                  |
| Tema 8: O sistema de suspensión. (T8)                               | As vibracións sobre o vehículo, acción sobre o ser humano. O sistema de suspensión: modelo matemático. Cinemática da suspensión. Sistemas de suspensión: elementos elásticos (peiraos, barras de torsión, ballestas) e de absorción. A suspensión pneumática. Influencia da suspensión no comportamento do vehículo. A cinemática de suspensión e o comportamento do pneumático. Reglaxes da suspensión. |
| Tema 9: Técnicas de conducción. (T9)                                | Posición ao volante. Manexo das mans. A visión. Técnicas específicas de conducción todoterreo. Condución en barro, neve e area.                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 10: Recuperación de vehículos. (T10)                                         | <p>Teoría de pancas e poleas: pancas de primeiro, segundo e terceiro xénero. Exemplos prácticos. Poleas, forzas e tensións. Rozamiento e resistencia de poleas.</p> <p>Recuperación de vehículos: definición. Chanzos de recuperación.</p> <p>Recuperación por tracción. Forzas a considerar. Máquinas de recuperación: vantaxe mecánica. Resistencia segundo os terreos e segundo a pendente.</p> <p>Recuperación de vehículos envorcados: forzas a considerar. Ancoraxes. Métodos expeditos de tracción e ancoraxe. Métodos expeditos de izado.</p> <p>Prácticas de recuperación por tracción: con retorno e sen retorno.</p> <p>Prácticas de ancoraxes: de barra en area.</p> <p>Medios de recuperación de IM. Capacidades dos winches de vehículos en servizo da IM: Hummer, camións Pegaso 7323 e Iveco 257M. Ancoraxes para remolque, recuperación e izado dos principais vehículos de IM: Hummer, Camións Pegaso 7323 e Iveco 257M, AAV, CCM M-60, Piraña III.</p> <p>Carro M-88 e AAVR: capacidades de guindastre e winche. Descrición xeral do guindastre do carro M-88: limitacións. Descrición xeral do guindastre do carro AAVR: limitacións.</p> |
| Tema 11: Sistemas de seguridade. (T11)                                            | Seguridade activa e pasiva. Sistemas de axuda á condución: control de tracción e estabilidade, ABS. Influencia da técnica de condución. A seguridade pasiva: estruturas deformables, célula de seguridade, cintos de seguridade, airbag.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tema 12: Sistemas de propulsión alternativos. (T12)                               | A Pila de combustible. Vehículos híbridos. Vehículos eléctricos. Propulsión con hidróxeno.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prácticas 1 e 2 (2 sesións, 4 horas).<br>Monitorización do vehículo. (PL1 e PL2)  | Manexo de sistemas de adquisición de datos (DAS) no ámbito do automóbil: instalación do hardware, configuración, lectura e interpretación dos datos. O alumno entregará unha memoria achega do traballo realizado e/ou responderá un cuestionario respecto diso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas 3 e 4 (2 sesións, 4 horas). Cálculo de prestacións e freado (PL3 e PL4) | <p>Análise e predición das prestacións do vehículo mediante software. O alumno entregará unha memoria cos resultados e/ou responderá un cuestionario respecto diso.</p> <p>Análise e predición das prestacións de freado do vehículo mediante software. O alumno entregará unha memoria cos resultados e/ou responderá un cuestionario respecto diso.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Prácticas 5, 6 e 7 (3 sesións, 6 horas). Dinámica lateral. (PL5, PL6 e PL7)       | Análise e predición do comportamento dinámico lateral do vehículo mediante software. O alumno entregará unha memoria cos resultados e/ou responderá un cuestionario respecto diso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Planificación

|                                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 25            | 22                 | 47           |
| Resolución de problemas                   | 7             | 14                 | 21           |
| Traballo tutelado                         | 3             | 6                  | 9            |
| Prácticas con apoio das TIC               | 12            | 10.6               | 22.6         |
| Prácticas de laboratorio                  | 2             | 1.4                | 3.4          |
| Seminario                                 | 15            | 10                 | 25           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 11            | 11                 | 22           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral       | <p>Nestas sesións, explicaranse detalladamente os contidos teóricos básicos do programa, expondo exemplos aclaratorios cos que profundar na comprensión da materia.</p> <p>Utilizaranse presentacións informáticas e a lousa, sobre todo para transmitir información como definicións, gráficos, etc. O contido destas clases complementarase con apuntamentos e as diapositivas estarán tamén dispoñibles para o alumno.</p>                                                                |
| Resolución de problemas | Dado que a acción titorial afóntase como unha actuación de apoio grupal ao proceso de aprendizaxe do alumno, as titorías realizaranse preferentemente en seminarios e baixo o formato de reunións de grupo pequeno, con resolución de problemas, exercicios ou casos prácticos.                                                                                                                                                                                                              |
| Traballo tutelado       | <p>Preténdese motivar ao estudante na actividade de investigación, e fomentar as relacións persoais compartindo problemas e solucións. Con obxecto de adquirir determinadas competencias faise necesario propor actividades baseadas no emprego de metodoloxías activas.</p> <p>Parte dos contidos teóricos deberán ser desenvolvidos e/ou aplicados a casos prácticos tratados en grupo e presentados en clase, para o que se destinará unha parte do tempo dedicado a clases teóricas.</p> |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas con apoio das TIC               | Análise e predición do comportamento dinámico lateral e lonxitudinal do vehículo mediante software. O alumno entregará memorias cos resultados e/ou responderá cuestionarios respecto diso.                                                                |
|                                           | O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos alumnos. As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula. |
| Prácticas de laboratorio                  | O método didáctico a seguir na impartición das clases prácticas consiste en que o profesor tutela o traballo que realizan os diversos alumnos. As prácticas de laboratorio están dirixidas a afianzar os conceptos teóricos abordados nas sesións na aula. |
| Seminario                                 | Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Titorías grupais co profesor.                                                                                |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Empregados nas probas de avaliación con obxecto de verificar as capacidades adquiridas polo alumno.                                                                                                                                                        |

### Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | O alumno resolve exercicios o casos prácticos coa axuda do profesor. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa. |
| Seminario               | Titorías grupais co profesor da materia. O profesor da materia atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto de forma presencial, segundo o horario que se publicará na páxina web do centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, etc.) baixo a modalidade de cita previa.                             |

### Avaliación

|                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                              |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado                         | O alumno realizará en grupo un traballo de investigación (TI) sobre un tema proposto polo profesor e que tratará acerca de cuestións relativas aos temas 11 e 12. O traballo puntuarase de 0 a 10 en función do seu contido, presentación e exposición segundo a rúbrica facilitada no momento de asignar os temas aos alumnos.                                                                                                                                                     | 15            | B3 D1<br>B4 D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17        |
| Prácticas con apoio das TIC               | A avaliación da parte práctica (NP) realizarase a partir as memorias ou cuestionarios correspondentes a cada unha delas (un total de 4-5), cun valor total de 10 puntos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15            | B3 D1<br>B4 D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>D10<br>D16<br>D17<br>D20 |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Realizaranse dous Controis teórico-prácticos de avaliación continua (15% cada un) ao final dos bloques ou partes 2 e 3. A súa valoración realizarase sobre 10 puntos cada un.<br><br>A Proba Final (PF) de avaliación continua realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos, con un peso dun 40%. Será necesario obter unha nota maior ou igual a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua para poder optar ao aprobado por avaliación continua. | 70            | B3 D1<br>B4 D2<br>D3<br>D5<br>D8<br>D9<br>D16                      |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A nota final de avaliación continua (NEC) calcularase do seguinte modo:  $NEC = 0,15 \cdot P1 + 0,15 \cdot P2 + 0,15 \cdot TI + 0,15 \cdot NP + 0,4 \cdot PF$  O alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- A nota final de avaliación continua (NEC) é menor de 5.

- A non entrega do traballo de investigación.
- A non realización ou entrega da memoria de prácticas, salvo que sexa eximido por causa xustificada.
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 no exame final de avaliación continua.

A nota de avaliación continua en caso de non cumprir algúns dos catro últimos requisitos anteriores será obtida mediante a expresión:  $NECS = \min(4, NEC)$ .

En calquera caso, o alumno que superase a avaliación continua, terá a posibilidade de presentarse ao exame ordinario para subir nota.

**COMPROMISO ÉTICO:** Agárdase que o estudantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

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

### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

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

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

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

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

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

Para a adecuada marcha da materia requírese que o alumno posúa competencias no campo do cálculo diferencial, cálculo vectorial e cinemática e dinámica do punto e do sólido.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>               |                                                                                  |        |       |              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Actividade formativa complementaria</b> |                                                                                  |        |       |              |
| Materia                                    | Actividade formativa complementaria                                              |        |       |              |
| Código                                     | P52G381V01506                                                                    |        |       |              |
| Titulación                                 | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                       |        |       |              |
| Descritores                                | Creditos ECTS                                                                    | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                            | 6                                                                                | OB     | 5     | 2c           |
| Lingua de impartición                      |                                                                                  |        |       |              |
| Departamento                               | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín |        |       |              |
| Coordinador/a                              | Barragáns Martínez, Ana Belén                                                    |        |       |              |
| Profesorado                                | Barragáns Martínez, Ana Belén                                                    |        |       |              |
| Correo-e                                   | belen@ cud.uvigo.es                                                              |        |       |              |

----- GUÍA DOCENTE NON PUBLICADA -----

| DATOS IDENTIFICATIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Traballo fin de grao                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Traballo fin de grao                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Código                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | P52G381V01991                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Titulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descritores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OB     | 5     | 2c           |
| Lingua de impartición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Castelán<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Departamento                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Departamento do Centro Universitario da Defensa da Escola Naval Militar de Marín                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Coordinador/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Núñez Nieto, Xavier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Profesorado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Núñez Nieto, Xavier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Correo-e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | xnnieto@cud.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Web                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <a href="http://cud.uvigo.es/trabajos-fin-de-grado/">http://cud.uvigo.es/trabajos-fin-de-grado/</a>                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Descrición xeral                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | O Traballo de Fin de Grao (TFG) forma parte, como módulo, do plan de estudos do título de Grao en Enxeñaría Mecánica. É un traballo orixinal e persoal que cada estudante realizará de forma autónoma baixo tutorización docente, e debe permitirlle mostrar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título. |        |       |              |
| <p>Con este traballo o estudante aplica os coñecementos adquiridos durante a súa formación, tanto do módulo de tecnoloxía específica mecánica como doutros ámbitos de coñecemento relacionados estreitamente coa enxeñaría mecánica necesarios para abordar o TFG, o cal reflicte o seu carácter multidisciplinar. Preténdese tamén que o alumno adquira ou reforce certas capacidades que lle permitan proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos, procesos e sistemas da súa especialidade; ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados; e buscar solucións desde un punto de vista técnico así como a súa implementación e adecuación ó entorno onde se vaian a implementar.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| <p>A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa na normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao aprobada pola Xunta de Centro, na súa primeira versión, en sesión celebrada o 2/9/2014, e cuxo contido actualizado se pode consultar na web do CUD-ENM, no apartado dedicado ao TFG (Sección Estudos -&gt;Grao en Enxeñaría Mecánica -&gt;Alumnado-&gt;Traballos Fin de Grao).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| B1     | Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo da Enxeñaría Mecánica, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización. |
| B2     | Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia B1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B3     | Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| B4     | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da Enxeñaría Industrial na especialidade de Mecánica.                                                                                                                                                                                                                                     |
| B10    | Capacidade de traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| B12    | Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría Industrial no campo da especialidade Mecánica de natureza profesional no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinos.                                                                                                                                            |
| D4     | Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| D12    | Habilidades de investigación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                        | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema | B1                                    | D12 |
|                                                                        | B2                                    |     |
|                                                                        | B3                                    |     |
|                                                                        | B4                                    |     |
|                                                                        | B10                                   |     |
|                                                                        | B12                                   |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| Elaboración dunha memoria de proxectos na que se recollan: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.                                                                                                                                                                                                                                                              | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B10<br>B12 | D4<br>D12 |
| Deseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B10<br>B12 | D12       |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRENSIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría (nivel de desenvolvemento deste resultado de aprendizaxe: Axeitado (2))                                                                                                                                                                                                                                                           | B10<br>B12                         |           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.1.- A capacidade de analizar produtos, procesos e sistemas complexos no seu campo de estudo; elixir e aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos e interpretar correctamente resultados de devanditas análises (Axeitado (2))                                                                                                                        | B1<br>B2<br>B4                     |           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: ANÁLISE EN ENXEÑARÍA: RA2.2.- A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría na súa especialidade; elixir e aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo e experimentais xa establecidos; recoñecer a importancia das restricións sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicas e industriais (Axeitado (2))                                                                     | B4                                 |           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.1.- Capacidade para proxectar, deseñar e desenvolver produtos complexos (pezas, compoñentes, produtos acabados, etc.), procesos e sistemas da súa especialidade, que cumpran cos requisitos establecidos, incluíndo ter conciencia dos aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais; así como seleccionar e aplicar métodos de proxecto apropiados (Axeitado (2)) | B4<br>B12                          |           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: PROXECTOS DE ENXEÑARÍA: RA3.2.- Capacidade de proxecto utilizando algún coñecemento de vangarda da súa especialidade de enxeñaría (Axeitado (2))                                                                                                                                                                                                                                                                               | B1<br>B4<br>B12                    |           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.1.- Capacidade para realizar procuras bibliográficas, consultar e utilizar con criterio basees de datos e outras fontes de información, para levar a cabo simulación e análise co obxectivo de realizar investigacións sobre temas técnicos da súa especialidade (Axeitado (2))                                                                                                                |                                    | D12       |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN: RA4.3.- Capacidade e destreza para proxectar e levar a cabo investigacións experimentais, interpretar resultados e chegar a conclusións no seu campo de estudo (Axeitado (2))                                                                                                                                                                                                                      | B12                                | D12       |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- Competencia práctica para resolver problemas complexos, realizar proxectos complexos de enxeñaría e levar a cabo investigacións propias da súa especialidade (Axeitado (2))                                                                                                                                                                                                          | B4                                 | D12       |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: ELABORACIÓN DE XUIZOS: RA6.2.- Capacidade de xestionar complexas actividades técnicas ou profesionais ou proxectos da súa especialidade, responsabilizándose da toma de decisións (Avanzado (3))                                                                                                                                                                                                                               | B1<br>B2                           |           |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.1.- Capacidade para comunicar eficazmente información, ideas, problemas e solucións no ámbito de enxeñaría e coa sociedade en xeral (Avanzado (3))                                                                                                                                                                                                                                      | B1<br>B4<br>B12                    | D4        |
| Resultado de aprendizaxe ENAEE: COMUNICACIÓN E TRABALLO EN EQUIPO: RA7.2.- Capacidade para funcionar eficazmente en contextos nacionais e internacionais, de forma individual e en equipo e cooperar tanto con enxeñeiros como con persoas doutras disciplinas (Axeitado (2))                                                                                                                                                                                  | B1                                 | D4        |

## Contidos

| Tema                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos de fin de grao | Trátase de abordar a resolución dun exercicio orixinal e individual no que o estudante se enfronta a un problema real do ámbito da enxeñaría, emprega a metodoloxía adquirida durante a súa formación e propón unha solución tecnicamente válida e viable.<br>Os contidos de cada TFG definiranse nas propostas individuais ofertadas polos profesores-directores e aprobadas na Xunta de Centro, segundo a normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao. Cada TFG terá un contido diferente. |

## Planificación

|                                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Traballo tutelado                         | 20            | 0                  | 20           |
| Seminario                                 | 10            | 40                 | 50           |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 210                | 210          |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado                         | O estudante, de maneira individual, guiado e supervisado polo seu director/es, elabora, como froito do traballo desenvolvido, unha memoria segundo as indicacións da Normativa para a realización do Traballo Fin de Grao do CUD-ENM. En devandita memoria, o estudante presenta os resultados do seu traballo no que tivo que proxectar, deseñar ou desenvolver produtos, procesos ou sistemas da súa especialidade, así como propor solucións ao problema exposto no ámbito da enxeñaría, tendo en conta na medida do posible aspectos sociais, de saúde e seguridade, ambientais, económicos e industriais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Seminario                                 | Os estudantes que suspendan o Traballo Fin de Grao, terán que mellorar, de maneira individual, guiado e supervisado polo seu director/es, a memoria segundo as indicacións do tribunal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Estudos/actividades previos<br>Antes de levar a cabo o traballo (tamén durante o mesmo), o estudante deberá realizar procuras bibliográficas e consultar bases de datos específicas e de calidade, o que lle permitirá un mellor procesamento e elaboración tanto de documentación, como de propostas de resolución ao problema exposto no TFG. Estas actividades realizaranse na aula e/ou laboratorio, de forma autónoma por parte do alumnado.<br><br>Atención personalizada e individualizada por parte do director<br>O director supervisará o avance do TFG a través de reunións periódicas onde lle proporcionará feedback ao estudante.<br><br>Metodoloxías integradas<br>O estudante presenta o resultado obtido na elaboración dun documento sobre a temática da materia. levará a cabo de forma individual, e tanto por escrito (memoria) como oralmente (presentación).<br><br>Presentación e defensa pública<br>O alumnado debe preparar e defender o traballo realizado diante dun tribunal. Dita defensa será presencial, retransmitida e gravada a través da plataforma de videoconferencia web. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado | O director supervisará o avance do TFG a través de reunións periódicas onde lle proporcionará feedback ao estudante. Adicará un tempo a atender persoalmente a cada un dos estudantes de TFG ao seu cargo, para orientar o seu traballo e guiar o proceso de aprendizaxe, así como para revisar e corrixir a memoria. |
| Seminario         | O director supervisará a mellora do TFG a través de reunións periódicas onde lle proporcionará feedback ao estudante. Dedicará un tempo a atender persoalmente os estudantes de TFG ao seu cargo, para orientar o seu traballo e guiar o proceso de aprendizaxe, así como para revisar e corrixir a memoria.          |
| Probas            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Presentación      | O alumnado debe preparar e defender o traballo realizado diante dun tribunal. Dita defensa será presencial, retransmitida e gravada a través da plataforma de videoconferencia web.                                                                                                                                   |

### Avaliación

|                   | Descrición                                                                                   | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------|
| Traballo tutelado | Informe do director do TFG                                                                   | 25            | B1<br>B2<br>B4<br>B12                 | D12       |
| Presentación      | Informe do tribunal do TFG (tras a defensa do mesmo)<br>Avaliación da presentación e defensa | 75            | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B10<br>B12    | D4<br>D12 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Nomearase, polo menos, un tribunal formado por tres profesores para cada un dos seguintes ámbitos: **MAT**

(Matemáticas), **MEC** (Mecánica), **ELE** (Electricidade, Electrotecnia e Automática), **QUI** (Tecnoloxía Química e Ambiental), **TEL** (Telecomunicacións), **OI** (Organización industrial).

A avaliación realizarase conforme á normativa para a realización do Traballo de Fin de Grao así como á rúbrica de avaliación, ambas as aprobadas pola Xunta de Centro, cuxos contidos actualizados se poden consultar na web do CUD-ENM, no apartado dedicado ao TFG (Sección Estudos ->Grao en Enxeñaría Mecánica ->Alumnado->Traballos Fin de Grao).

**COMPROMISO ÉTICO:** Agárdase que o estudiantado teña un comportamento ético axeitado, comprometéndose a actuar con honestidade. En base ao artigo 42.1 do *Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudiantado da Universidade de Vigo*, así como ao punto 6 da norma quinta da *Orde DEF/711/2022, do 18 de xullo, pola que se establecen as normas de avaliación, progreso e permanencia nos centros docentes militares de formación para a incorporación ás escalas das Forzas Armadas*, **a utilización de procedementos fraudulentos en probas de avaliación, así como a cooperación neles implicará a cualificación de cero (suspense) na acta da convocatoria correspondente**, con independencia do valor que sobre a cualificación global tivese a proba en cuestión e sen prexuízo das posibles consecuencias de índole disciplinaria que poidan producirse.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

##### **Bibliografía Complementaria**

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

Información importante: No momento da defensa do TFG, o alumno deberá ter todas as materias restantes do título superadas, tal como establece o artigo 7.7 do Regulamento para a realización do Traballo Fin de Grao da Universidade de Vigo.

---