



## Teaching Guide

Identifying Data				2017/18
Subject (*)	Mechanical Technology	Code	631G02252	
Study programme	Grao en Tecnoloxías Mariñas			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Second	Obligatoria	6
Language	SpanishEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador	Fraguela Díaz, Feliciano	E-mail	feliciano.fraguela@udc.es	
Lecturers	Fraguela Díaz, Feliciano Garcia Galego, Jose Ramon Garcia-Bustelo Garcia, Enrique Juan Romero Gomez, Javier	E-mail	feliciano.fraguela@udc.es jose.ramon.garcia@udc.es enrique.garcia-bustelo@udc.es j.romero.gomez@udc.es	
Web				
General description	Tendo en conta que se trata dunha materia troncal preténdese que o alumno adquira os coñecementos teóricos e prácticos necesarios e suficientes, conducentes á obtención do título académico que pretende; e no exercicio da súa profesión, poida resolver cantas cuestións preséntenselle no campo da tecnoloxía mecánica e a metrotecnica.			

## Study programme competences

Code	Study programme competences
A1	CE1 - Capacidade para a realización de inspeccións, medicións, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, planos de labores e certificacións nas instalacións do ámbito da súa especialidade.
A3	CE3 - Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A7	CE7 - Capacidade para a operación e posta en marcha de novas instalacións ou que teñan por obxecto a construción, reforma, reparación, conservación, instalación, montaxe ou explotación, realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, e outros traballos análogos de instalacións enerxéticas e industriais mariñas, nos seus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, sempre que quede comprendido pola súa natureza e característica na técnica propia da titulación, dentro do ámbito da súa especialidade, é dicir, operación e explotación.
A21	CE37 - Capacidad para ejercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.
A30	CE42 - Operar, reparar, manter, reformar, optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña, como motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica e propulsión con turbinas de gas; equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control do buque; as instalacións auxiliares do buque, tales como instalacións frigoríficas, sistemas de goberno, instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc.
A45	CE50 - Utilizar as ferramentas apropiadas para as operacións de fabricación e reparación que adoitan efectuarse a bordo o buque.
A46	CE51 - Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida para o desmantelado, mantemento, reparación e montaxe das instalacións e o equipo da bordo.
A48	CE33 - Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas.
A49	Capacidade para a realización das actividades inspectoras de mantemento relacionadas co cumprimento da lexislación correspondente.
A51	Comprender as ordes e facerse entender en relación coas tarefas da súa competencia.
B1	CT1 - Capacidad para gestionar los propios conocimientos y utilizar de forma eficiente técnicas de trabajo intelectual
B2	CT2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B3	CT3 - Comunicarse de xeito efectivo nun ámbito de traballo.
B5	CT5 - Traballar de forma colaboradora.
B9	CT9 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.



B10	CT10 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.
C1	C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	C3 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C6	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.
C7	C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	C8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.
C10	CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e poseer competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos
C12	CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
Utilizar equipos de metroloxía para a verificación de características de material, forma, dimensións e superficie de pezas e conxuntos conformados mediante diferentes técnicas	A1 A3 A7 A21 A30 A45 A46 A48 A49 A51	B1 B2 B3 B5 B9 B10	C1 C3 C6 C7 C8
Utilizar ferramentas manuais, máquinas ferramenta e diferentes tecnoloxías de unión para a conformación de pezas cuxas superficies, formas e dimensións sean adecuadas as necesidades industriais	A1 A3 A7 A21 A30 A45 A46 A48 A49 A51	B1 B2 B3 B5 B9 B10	C1 C3 C6 C7 C8 C12
Comprender e calcular elementos de máquinas e mecanismos	A1 A3 A7 A21 A30 A45 A46 A48 A49 A51	B1 B2 B3 B5 B9 B10	C1 C3 C6 C7 C8 C10

Contents	
Topic	Sub-topic



TEMA 1 INTRODUCCIÓN A TECNOLOXÍA MECÁNICA	<ul style="list-style-type: none"><li>? Concepto da Tecnoloxía Mecánica.</li><li>? Clasificación dos procesos de conformación.</li><li>? Relación da Tecnoloxía Mecánica con outras disciplinas.</li><li>? Estado actual e tendencias futuras.</li></ul>
TEMA 2 ORGANIZACIÓN DO TALLER MECÁNICO	<ul style="list-style-type: none"><li>? Xeneralidades do edificio. Pintura e calefacción.</li><li>? Iluminación e distribución eléctrica, de agua e de aire comprimido.</li><li>? Sección técnica, sección de produción e almacenes.</li><li>? Seguridade e prevención de riscos nos traballos mecánicos.</li><li>? Medidas de seguridade que procede adoptar para garantir un ambiente de traballo seguro e para o uso de ferramentas de mau, máquinas ferramenta e instrumentos de medición</li></ul>
TEMA 3 INTRODUCCIÓN OS MATERIAIS	<p>Productos metalúrxicos e clasificación das aleacións férreas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Aceros: composición química, clasificación e formas comerciais.</li><li>? Fundicións: clasificación</li><li>? Materiais sinterizados: clasificación</li><li>? Materiais non férreos: clasificación, propiedades e aplicacións.</li><li>? Materiais non metálicos: clasificación, propiedades e aplicacións.</li></ul>
TEMA 4 INTRODUCCIÓN AS FERRAMENTAS E UTILLAXE DO TALLER MECÁNICO	<ul style="list-style-type: none"><li>? O banco e os tornillos de banco.</li><li>? Ferramentas de verificación. Nomenclatura e emprego.</li><li>? Ferramentas de trazado. Nomenclatura e emprego.</li><li>? Ferramentas de uso manual. Nomenclatura e aplicación.</li><li>? Máquinas ferramenta. Nomenclatura e aplicación.</li><li>? Características e limitacións do proceso utilizado para a fabricación e a reparación</li><li>? Propiedades e parámetros relativos a fabricación e reparación dos sistemas e componentes</li></ul>
TEMA 5 TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"><li>? Tipos de trazado. Mármol de trazar</li><li>? Ferramentas de trazar e práctica do trazado plano e o aire</li></ul>
TEMA 6. CONFORMACIÓN POR MOLDEO	<ul style="list-style-type: none"><li>? FUSIÓN EN MOLDES: en area, con machos e centrífugo.</li><li>? MOLDEO ELECTROLÍTICO: Electroconformado</li><li>? SINTERIZADO. Pulvimetalurgia. Sinterización.</li><li>? HIDROFORMADO. Moldeo por presión interna de líquidos.</li><li>? EXPLOSIÓN: Moldeo por presión interna de gases.</li><li>? INYECCIÓN. Moldeo por presión externa.</li><li>? MOLDEO DE MATERIALES PLÁSTICOS. Fibras, láminas, polvos, etc</li></ul>
TEMA 7 CONFORMACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"><li>? FORXADO</li><li>? RECALCADO</li><li>? ESTAMPADO</li><li>? LAMINADO</li><li>? TREFILADO</li><li>? EXTRUSIONADO</li></ul>
TEMA 8 CONFORMACIÓN POR ARRANQUE DE MATERIAL. XENERALIDADES	<ul style="list-style-type: none"><li>? Procesos de conformación por arranque de viruta</li><li>? Ferramenta elemental monofilo: xeometría e ángulos característicos</li><li>? Mecánica do corte. Formación de viruta e esforzos sobre a ferramenta.</li><li>? Termodinámica do corte. Materiais e fluídos utilizados.</li><li>? Duración de la herramienta: velocidade, desgaste e economía de corte.</li><li>? Herramientas multifilo: concepto, tipos e utilización.</li></ul>



TEMA 9 CONFORMACIÓN POR ARRANQUE DE MATERIAL CON FERRAMIENTAS MONOFIO	? TORNEADO: componentes e tipos de tornos, ferramentas e operacións ? CEPILLADO: componentes e tipos de cepilladuras, utillaxe e ferramentas ? MORTAXADO: componentes de mortaxadora e operación. ? CINCELADO: ferramentas e operación de corte e acanalado. ? RASQUETEADO: ferramentas e operacións de acabado a mau.
TEMA 10 CONFORMACIÓN POR ARRANQUE DE MATERIAL CON FERRAMIENTAS MULTIFIO	? LIMADO: tipos de limas e operación de limado. ? ASERRADO: tipos de serras e operacións de aserrado. ? FRESADO: componentes e tipos de fresadoras, ferramentas e operacións ? TALADRADO: xeometría de ferramentas, operación, tempos e potencia de arrastre ? PUNTEADO: componentes e tipos de punteadores, ferramentas e utillaxe. ? MANDRINADO: tipos de mandriles, operacións de mandrinado manual e a máquina ? ESCARIADO: tipos de escariadores, operacións de escariado manual e a máquina. ? BROCHADO: tipos de brochas, operacións de brochado interior, exterior e helicoidal. ? ROSCADO: Machos e terraxas, práctica do roscado a mau.
TEMA 11 CONFORMACIÓN POR ARRANQUE DE MATERIAL CON ABRASIVOS. PROCESOS DE ACABADO.	? RECTIFICADO ? LAPEADO ? LIXADO ? ESMERILADO ? BRUÑIDO ? PULIDO ? AFIADO ? AMOLADO
TEMA 12 CONFORMACIÓN POR ARRANQUE DE MATERIAL SIN CONTACTO FÍSICO DA FERRAMENTA	? ATAQUE ELECTROLÍTICO: perforación, torneado e rectificado electrolítico. ? OXICORTE: Conformación por chama oxiacetilénica ? CORTE POR AUGA ? ULTRASONIDOS: Conformación por ultrasonidos ? ARCO-AIRE: Corte e resanado por arco-aire. ? CORTE POR PLASMA: Conformación por haz de electróns ? FRESADO QUÍMICO: Conformación por ataque químico ? LÁSER: Conformación por láser: taladrado, corte e soldadura ultrafina.
TEMA 13 AUTOMATIZACIÓN DOS PROCESOS DE MECANIZADO	? Introducción o control numérico e a automatización da produción. ? Aplicacións, ventaxas e inconvenientes del control numérico. ? Características das máquinas-ferramenta gobernadas por control numérico. ? Puntos de referencia, nomenclatura de eixos e movemento. ? Nocións de mando dunha máquina industrial de control numérico.
TEMA 14 INTRODUCCIÓN A METROLOXÍA	? Concepto de Metroloxía e de Metrotecnica. ? Sistemas de unidades: reseña histórica, patróns, múltiplos, submúltiplos e equivalencias entre sistemas. ? Errores de medida. Tipos. Tratamento matemático dos erros de medida. ? Métodos de medida: medición directa e indirecta
TEMA 15. MEDICIÓN E CALIBRACIÓN DE DIMENSIÓNS	? Instrumentos e métodos para medida directa de lonxitudes. ? Instrumentos e métodos para medida de lonxitudes por comparación. ? Instrumentos e métodos para medida directa de ángulos. Patrones de ángulos. ? Instrumentos e métodos xeométricos para medida de ángulos, radios e conos
TEMA 16. MEDICIÓN E CALIBRACIÓN DE SUPERFICIES	? Concepto e importancia do acabado superficial. ? Parámetros de medida da calidade superficial. Simbología. ? Instrumentos e métodos para medida da rugosidade.



TEMA 17. MEDICIÓN E COMPROBACIÓN DE FORMAS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Verificación de formas en Xeneral</li><li>? Verificación de formas particulares.</li><li>? Verificación de alineamento de eixos de máquinas</li></ul>
TEMA 18. NORMALIZACIÓN E CONTROL DE CALIDADE	<ul style="list-style-type: none"><li>? Concepto de Normalización e necesidade do ser emprego.</li><li>? Elaboración de normas e organismos mundiais que as crean.</li><li>? Intercambiabilidade. Sistema ISO de tolerancia dimensional</li><li>? Importancia da calidade no proxecto e a produtividade: métodos de control da calidade</li></ul>
TEMA 19 TÉCNICAS DE ENSAIO DESTRUCTIVAS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Definición e finalidade dos Ensaos Destructivos.</li><li>? Propiedades mecánicas dos materiais.</li><li>? Ensaio de tracción</li><li>? Ensaio de dureza: métodos de Brinell e Rockwell</li><li>? Ensaio o choque</li></ul>
TEMA 20 TÉCNICAS DE ENSAIO NON DESTRUCTIVAS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Definición e finalidade dos Ensaos Non Destructivos.</li><li>? INSPECCIÓN OCULAR. Técnicas de asistencia a visión humana.</li><li>? LIQUIDOS PENETRANTES. Tipos de líquidos e metodoloxía.</li><li>? RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA. Radioscopia e Tomografía.</li><li>? CORRIENTES INDUCIDAS. Metodoloxía e aplicacións.</li><li>? PARTÍCULAS MAGNÉTICAS. Metodoloxía e efectos magnéticos nas pezas.</li><li>? ULTRASONIDOS. Metodoloxía en función do material e o medio.</li><li>? TERMOGRAFÍA INFRARROXA. Instrumentación e aplicacións.</li><li>? RADIACIÓN ULTRAVIOLETA de gases trazadores. Tipos de gases trazadores e metodoloxía</li></ul>
TEMA 21 EQUILIBRADO DE MASAS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Equilibrados estáticos</li><li>? Equilibrados dinámicos</li></ul>
TEMA 22. UNIÓN POR ELEMENTOS ROSCADOS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Definición e xeneración dun fio de rosca.</li><li>? Clasificación de roscas e aplicación. Sentido da rosca. Rosca de varias entradas.</li><li>? Elementos e dimensión fundamentais cunha rosca.</li><li>? Tipos de elementos roscados para unión. Clasificación de tornillos e torcas.</li><li>? Sistemas de roscas: roscas de sujeción, de accionamiento e roscas especiais..</li><li>? Acotación de roscas. Cálculo, medición e verificación de roscas.</li><li>? Arandelas y métodos de retención de torcas.</li><li>? Estudio do par de apriete para provocar una determinada carga de tracción nun tornillo.</li></ul>
TEMA 23. UNIÓN POR SOLDADURA	<ul style="list-style-type: none"><li>? Metalurxia da soldadura. Soldabilidade. Efectos do calor aportado.</li><li>? Diseño e tipos de uniones soldadas. Verificación. Simbología.</li><li>? Soldadura blanda.</li><li>? Soldadura oxiacetilénica</li><li>? Soldadura por arco eléctrico sumerxido.</li><li>? Soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido.</li><li>? Soldadura por arco eléctrico en atmósfera inerte.</li><li>? Soldadura por resistencia eléctrica: puntos, protuberancias, costura e a tope</li><li>? Soldadura por acción mecánica: forxa, presión, percusión, fricción e ultrasonidos</li><li>? Soldadura por acción química: explosión e aluminotérmica</li><li>? Soldadura por inducción electromagnética: impulsos e alta frecuencia.</li><li>? Soldadura de alta densidad térmica: láser, plasma, e haz de electróns.</li><li>? Procesos especiais de soldeo.</li></ul>



TEMA 24 UNIÓN POR ENSAMBLE	<ul style="list-style-type: none"><li>? Axuste de pezas fabricadas con tolerancia</li><li>? Juego, apriete e axustes incertos. Xogo e apriete medio.</li><li>? Tolerancia do axuste</li><li>? Axustes normalizados.</li><li>? Conos normalizados para máquinas ferramenta.</li></ul>
TEMA 25 OUTROS TIPOS DE UNIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>? Unión por chavetas e lengüetas</li><li>? Unión por prisioneros</li><li>? Unión por remaches</li><li>? Unión por pasadores</li><li>? Unión por abrazaderas</li><li>? Unión por adhesivos</li></ul>
TEMA 26 INTRODUCCIÓN OS COXINETES DE RODADURA	<ul style="list-style-type: none"><li>? Definición e usos dos rodamentos.</li><li>? Componentes, materiais e características. Fabricación.</li><li>? Tipos de rodamentos e de esforzos que transmiten. Designación e aplicacións.</li><li>? Elección de rodamentos, montaxe, desmontaxe, lubricación e diagnóstico.</li></ul>
TEMA 27 INTRODUCCIÓN AS RODAS DENTADAS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Mecánica do cilindro de fricción e do engranaxe.</li><li>? Propiedades da evolvente. Esforzos no dente.</li><li>? Metodoloxía para a obtención dunha relación de transmisión dada.</li><li>? Rodas de dentado recto. Sistema modular métrico e sistema anglosajón.</li><li>? Rodas de dentado helicoidal.</li><li>? Cálculo de trenes de engranaxes para unha relación de transmisión dada.</li></ul>
TEMA 28. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN	<ul style="list-style-type: none"><li>? Transmisión por engranaxes rectos y helicoidales</li><li>? Transmisión por correas, trapeciales, poly-V e dentadas</li><li>? Transmisión por eixos. Xuntas cardán e homocinéticas.</li><li>? Transmisión por cadena.</li></ul>
TEMA 29. ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD.	<ul style="list-style-type: none"><li>. Tipos e clasificación de elementos de estanqueidad.</li><li>. Uso de diferentes tipos de sellantes e envases.</li></ul>
TEMA 30. VOCABULARIO DA ASIGNATURA E DA TITULACIÓN EN INGLÉS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Ferramentas.</li><li>? Elementos E sistemas de unión.</li><li>? Elementos de máquinas.</li><li>? Procesos de conformación.</li><li>? Fallos e avarías.</li><li>? Frases propias da xerga.</li><li>? Términos relacionados co buque a a construción naval.</li></ul> <p>ENTRE OTROS TEMAS.</p>
PRÁCTICA 1 SOLDADURA MANUAL DO ACEIRO O CARBONO CON ARCO ELECTRICO E ELECTRODO REVESTIDO	<ul style="list-style-type: none"><li>? Posición horizontal plano: cordos simples e de recargue.</li><li>? Posición horizontal ángulo exterior e interior: cordos simples e de recargue.</li><li>? Posición horizontal ángulo de rincón: cordos simples e de recargue.</li><li>? Posición vertical ascendente: cordos simples e recargue.</li><li>? Posición vertical en cornisa: cordos simples e de recargue.</li></ul>
PRÁCTICA 2 SOLDADURA MANUAL DE ACEIRO O CARBONO CON ARCO ELECTRICO, ELECTRODO CONSUMIBLE E PROTECCIÓN GASEOSA (MIG)	<ul style="list-style-type: none"><li>? Soldadura de aceiro o carbono en posición horizontal plano: cordos simples y de recargue</li></ul>
PRÁCTICA 3 SOLDADURA MANUAL DE ACERO INOXIDABLE CON ARCO ELECTRICO, ELECTRODO REFRACTARIO Y PROTECCIÓN GASEOSA (TIG)	<ul style="list-style-type: none"><li>? Soldadura de acero inoxidable en posición horizontal plano: cordones simples y de recargue.</li></ul>
PRÁCTICA 4. MEDICIÓN DE LONXITUDES E ÁNGULOS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Medición por métodos directos</li><li>? Medición por métodos indirectos</li></ul>



PRÁCTICA 5 CONFORMACION MANUAL POR ARRANQUE DO MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"><li>? Trazado</li><li>? Aserrado</li><li>? Limado exterior</li><li>? Limado interior</li><li>? Taladrado</li><li>? Roscado a mau.</li></ul>
PRÁCTICA 6 CALDERERÍA. CONSTRUCCIÓN DE TRONCOS DE CONO	<ul style="list-style-type: none"><li>? Trazado</li><li>? Corte con tesoura</li><li>? Remachado</li></ul>
PRÁCTICA 7 FORXA E RECALCADO. CONSTRUCCIÓN DE CABEZA DE TORNILLO HEXAGONAL	<ul style="list-style-type: none"><li>? Corte con cizalla</li><li>? Forxado</li><li>? Recalcado</li></ul>
PRÁCTICA 8. AFIADO E TEMPLADO. CONSTRUCCIÓN DUN CINCEL	<ul style="list-style-type: none"><li>? Forxado</li><li>? Recalcado</li><li>? Afiado</li><li>? Templado en auga</li></ul>
PRÁCTICA 9. XEOMETRIA DAS FERRAMENTAS DE CORTE	<ul style="list-style-type: none"><li>? Afiado de ferramentas para operación de refrentado e cilindrado (desbaste e acabado)</li><li>? Afiado de ferramentas para acanalado e tronzado</li><li>? Afiado de ferramentas para roscado interior e exterior.</li></ul>
PRÁCTICA 10. MECANIZADO DE CILINDROS EN TORNO PARALELO	<ul style="list-style-type: none"><li>? Refrentado, centrado, taladrado e cilindrado exterior con varios diámetros.</li><li>? Acabado en cotas decimales e centesimales.</li><li>? Tronzado e acanalado en torno</li><li>? Fabricación dun bulón e un casquillo que axusten entre sí.</li></ul>
PRÁCTICA 11. MECANIZADO DE CONOS EN TORNO PARALELO	<ul style="list-style-type: none"><li>? Torneado cónico exterior e interior.</li><li>? Fabricación dun mandril e un casquillo cónicos que axusten entre sí.</li></ul>
PRÁCTICA 12 ROSCADO EN TORNO PARALELO	<ul style="list-style-type: none"><li>? Estudio de trenes de rodas apropiados para o roscado en torno.</li><li>? Fabricación de roscas exteriores e interiores normalizadas a dereitas y a esquerdas.</li><li>? Fabricación de rosca exterior e interior que axusten entre sí.</li></ul>
PRÁCTICA 13. MECANIZADO EN FRESADORA UNIVERSAL	<ul style="list-style-type: none"><li>? Estudio do cabezal vertical, o exilo horizontal e o plato divisor. Montaxe de útiles e ferramentas.</li><li>? Construcción dun hexágono exterior para a cabeza do perno e da tuerca.</li><li>? Fresado helicoidal con divisor</li></ul>
PRÁCTICA 14 ENSAIO DE RADIOSCOPIA	<ul style="list-style-type: none"><li>? Evaluación de fallas interiores en unións soldadas por observación de radiografías no negatoscopio</li></ul>
PRÁCTICA 15 ENSAIO DE PARTÍCULAS MÁGNETICAS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Evaluación de fallas exteriores en elementos de máquinas mediante MagnaFlux.</li></ul>
PRÁCTICA 16 ENSAIO DE LÍQUIDOS PENETRANTES	<ul style="list-style-type: none"><li>? Evaluación de fallas exteriores en elementos de máquinas pola aplicación de líquidos penetrantes.</li></ul>
PRÁCTICA 17. ENSAIO DE TERMOGRAFÍA INFRARROXA	<ul style="list-style-type: none"><li>? Evaluación de fallas nas estruturas mediante a cámara termográfica</li></ul>
PRÁCTICA 18. ENSAIO DE ULTRASONIDOS	<ul style="list-style-type: none"><li>? Evaluación de fallas interiores nos elementos de máquinas por ultrasonidos.</li><li>? Valoración do espesor en paredes de conductos por ultrasonidos.</li><li>? Estimación do espesor de capas de pintura.</li></ul>



<p>The development and overcoming of these contents, together with those corresponding to other subjects that include the acquisition of specific competencies of the degree, guarantees the knowledge, comprehension and sufficiency of the competencies contained in Table AIII / 2, of the STCW Convention, related to the level of management of First Engineer Officer of the Merchant Navy, on ships without power limitation of the main propulsion machinery and Chief Engineer officer of the Merchant Navy up to a maximum of 3000 kW.</p>	<p>Table A-III / 2 of the STCW Convention. Specification of the minimum standard of competence for Chief Engineer Officers and First Engineer Officers on ships powered by main propulsion machinery of 3000 kW or more.</p>
--	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A21 A48 B3 B5 C6 C7 C8	15	20	35
Laboratory practice	B2 C1 C3	22	15	37
Supervised projects	A3 A7 A30 A45 A46 A49 A51 B1 C10 C12	6	16	22
Objective test	A1 A21 A45 A46 A48 B2 B3 B10	6	0	6
Problem solving	A45 A46 A48 B9 B10	20	20	40
Personalized attention		10	0	10

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia y que se distribuyen en temas. El alumno contará en todo momento con material bibliográfico, en ocasiones mecanografiado, del tema a tratar en cada sesión magistral. Se fomenta la participación en clase, a través de comentarios que relacionan los contenidos teóricos con experiencias de la vida real
Laboratory practice	Con el fin de que el alumno consolide la teoría, se realizarán trabajos de aplicación en el taller y laboratorios en las especialidades de conformación de superficies con sistemas de mecanizado, uniones soldadas y aplicación de ensayos no destructivos en la verificación de elementos y sistemas
Supervised projects	Se plantean como continuación de las prácticas de laboratorio pero con mayor autonomía del alumno en la realización de los trabajos.
Objective test	Se realizarán pruebas parciales con el fin de que el alumno se familiarice con el tipo de cuestiones que se plantean en las pruebas escritas. Constará de una parte teórica y otra práctica, de tal forma que ambas computan. Los exámenes ordinarios y extraordinarios se registrarán por el mismo formato
Problem solving	Se resolverán los ejercicios propuestos para cada tema, permitiendo la aplicación de los modelos matemáticos más adecuados a cada caso en relación con los contenidos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales y asimismo en relación con el ejercicio profesional

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice Supervised projects	Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión o realización. Los canales de información y contacto serán la Facultad Virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollan durante seis horas a lo largo de la semana.





## Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	B2 C1 C3	Evaluación continua, atendiendo a la actitud y participación del alumno y al grado de cumplimiento reflejado en la memoria/informe del trabajo realizado.	40
Problem solving	A45 A46 A48 B9 B10	Resolución de trabajos y de problemas, con la elaboración y presentación del trabajo como grupo.	10
Objective test	A1 A21 A45 A46 A48 B2 B3 B10	Evaluación de conocimientos y comprensión de los contenidos básicos de la materia, considerando las habilidades y destrezas del alumno, sus estrategias y planteamientos en la resolución de problemas. Se valorará expresamente el grado de evolución del alumno y su capacidad para analizar, enjuiciar y resolver problemas puntuales, requiriéndose una formación teórico-práctica equilibrada.	40
Supervised projects	A3 A7 A30 A45 A46 A49 A51 B1 C10 C12	Permite conocer el grado y los errores de aprendizaje, las carencias y limitaciones en el uso de las herramientas de trabajo. Resolución de trabajos y de problemas, con la elaboración y presentación del trabajo como grupo.	10

## Assessment comments

A NOTA GLOBAL E PROMEDIO DAS 2 PARTES CON CALIFICACIÓN - CALCULASE TAN SO SI SE TEN APTO/CONV EN MECANIZADO PROF. ENRIQUE GARCÍA-BUSTELO - A CALIFICACIÓN DE TALLER E POR APROVEITAMENTO DA ASISTENCIA - APTO / CONV - Non aporta nada a calificación global.

Os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-III/1 y A-III/3 do Código STCW, e recollidos no Sistema de Garantía de Calidade, tenránse en conta a hora de diseñar e realizar a avaliación.

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NESS &amp; SHERLOCK (1996). Non Destructive Testing Handbook. ASNDT</li> <li>- MILLAN GÓMEZ (2003). Procedimientos de Mecanizado. Ed Thomson-Paraninfo</li> <li>- PIOTROWSKI (1986). Shaft Alignment Handbook . Marcel Dekker, Inc</li> <li>- CARBAJALES PEREIRA (1999). Tecnología Mecánica Naval. Tomos I y II. Cometa</li> <li>- RODRÍGUEZ SALGADO (2006). Soldadura.. Bellisco</li> <li>- COCA REBOLLERO (1996). Tecnología Mecánica y Metrotecnica. Pirámide</li> <li>- LASHERAS (1987). Tecnología Mecánica y Metrotecnica. Donostiarra</li> <li>- RAYMOND A. GUYER (1993). Rolling Bearing Handbook and Troubleshooting Guide. . Chilton Book Company</li> <li>- PÉREZ (1988). Complementos de Tecnología Mecánica y Metrología Dimensional. ETSII</li> <li>- SOLAR (1990). Tecnología de Matricería y Moldes. EVEREST</li> <li>- LARBURU (2007). Máquinas. Prontuario. Thomson-Paraninfo</li> <li>- CASILLAS (1992). Máquinas. Cálculos de Taller. MELSA</li> <li>- AENOR (1996). Soldadura. Ingeniería Mecánica Tomo 13. . AENOR</li> <li>- GALVERY &amp; MARLOW (2006). Guía de Soldadura para el Técnico Profesional. Ed. Limusa-Noriega</li> <li>- GERLING (2002). Medición de longitudes. REVERTÉ</li> <li>- CARRO (1978). Curso de Metrología Dimensional. ETSII</li> </ul>
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Technical Draw/631G02152

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mechanics and Strength of Materials/631G02251

### Subjects that continue the syllabus

Dynamics of Machines and Mechanisms/631G02507



Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.