



DATOS IDENTIFICATIVOS

Máquinas e motores navais

Materia	Máquinas e motores navais			
Código	P52G381V01409			
Titulación	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	2c
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 Lareo Calviño, Guillermo			
Correo-e	alvarezfeijoo@ cud.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	<p>Nesta guía docente recóllese as competencias que os alumnos deben adquirir neste curso, o calendario de actividades docentes previsto, os contidos e a súa programación temporal, unha estimación do volume de traballo do alumno e os criterios específicos de avaliación.</p> <p>En Máquinas e Motores Navais estudaranse os sistemas de propulsión e sistemas auxiliares que se poden atopar nos barcos da Armada.</p> <p>Esta materia do Grao en Enxeñaría Mecánica mostra ao alumno os principais tipos de motores navais, as configuracións dos sistemas de control e propulsión, e os sistemas auxiliares de frío, bombeo, depuración de auga, tratamento de augas fecais, etc.</p>			

Competencias

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.
B5	Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B7	Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
C35	Coñecemento aplicado dos sistemas de enerxía e propulsión naval.
C36	Coñecemento dos equipos e sistemas auxiliares navais.
C37	Coñecemento aplicado dos sistemas eléctricos navais.
D1	Análise e síntese.
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.
D15	Obxectivación, identificación e organización.
D16	Razoamento crítico.
D17	Traballo en equipo.
D20	Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as máquinas de combustión interna	B3 B4	C35 C36	D3 D5 D7 D9 D10 D15 D17 D20
Coñecer e comprender o funcionamento dunha planta propulsora dos buques da Armada	B3 B4	C35 C36 C37	D1 D2 D3 D5 D7 D9 D10 D15 D17 D20
Resultados da aprendizaxe ENAEE: COÑECEMENTO E COMPRESIÓN: RA1.3.- Ser conscientes do contexto multidisciplinar da enxeñaría [nivel de desenvolvemento (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	B3	C35 C36 C37	D1 D2 D3 D5 D9
Resultados da 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 (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	B4 B5		D1 D2 D5 D9 D16
Resultados da aprendizaxe ENAEE: APLICACIÓN PRÁCTICA DA ENXEÑARÍA: RA5.2.- 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 (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	B6 B7		D7 D8 D9 D20
Resultados da 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 (básico (1), adecuado (2) e avanzado (3)) deste sub-resultado: Adecuado (2)].	B4 B5		D2 D9 D15 D16 D17

Contidos

Tema	
Motores de combustión interna	Repaso de motores térmicos Motores diésel. Clasificación dos motores diésel Motores diésel de 2 e 4 tempos Diagramas Comparativa Otto-Diésel
Motores Diesel	Compoñentes principais de motores diésel Elementos fixos e móbiles Sistema de admisión e escape Sistema de inxección de combustible Sistema de distribución Sistemas de lubricación, refrixeración, sobrealimentación e regulación
Turbinas de gas	Sistemas propulsores en buques de superficie Turbinas mariñas Turbina GE tipo LM2500
Sistemas actuais de propulsión	Presentación de sistemas de propulsión CODAD, CODOG/CODAG, COGAG, CODEOG A propulsión eléctrica Propulsión azipodal Transmisión de potencia
Sistemas de control do buque	Goberno. Transmisión electrohidráulica. Servomotor do temón electrohidráulico. Transmisión electromecánica. Servomotor do temón electromecánico Estabilización e manobra. Principios de aletas estabilizadoras. Tanques anti-balance. Gyro-estabilizadores. Temóns estabilizadores. Ascensores. Chigres. Cabrestantes. Molinetes de áncoras

Instalación eléctrica dun buque. Planta eléctrica dunha F-100. Sistema integrado de control da plataforma (SICP). Esquema xeral da planta eléctrica dunha F-100 e modos de traballo
 Sistemas de bombeo en buques. Bombas de fluxo continuo e desprazamento positivo
 Sistemas de frío en buques
 Sistemas de produción de auga. Destilación. Ósmosis inversa. Produción de auga desalinizada
 Sistemas de apoio ás plantas propulsoras. Depuradoras centrífugas.
 Circuitos de refrixeración por auga doce e auga salgada
 Sistemas auxiliares e de control do medioambiente. Plantas fecais.
 Tratamento de augas fecais. Plantas de tratamento por decantación e por célula electrolítica. Separación de sentinas por decantación. Separador de sentinas coalescente
 Equipos de medida. Medida de temperatura, presión, caudal. Medidores de nivel e de velocidade de xiro

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	24	52
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Resolución de problemas	3	0	3
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	24	28
Seminario	15	0	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	15	9	24

*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/ou 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 procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc.).
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O ensino baseado en proxectos de aprendizaxe é un método no que os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto nun tempo determinado para resolver un problema ou abordar unha tarefa mediante a planificación deseño e realización dunha serie de actividades.
Seminario	Curso intensivo de 15 horas para aqueles alumnos que suspenderon a materia en primeira convocatoria, previo ao exame en segunda convocatoria. Tutorías grupais co profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	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. 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 as dúbidas e consultas dos alumnos de forma síncrona en despachos físicos ou virtuais baixo a modalidade de concertación previa ou asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.).

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Lección maxistral	Probas escritas: cuestións teóricas e problemas. As probas escritas teñen como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. - Probas intermedias (PI): 10% + 15%	25	B4	C35 C36 C37	D1 D2 D7 D9 D15 D16
Prácticas de laboratorio	A avaliación das prácticas realizarase valorando as memorias de prácticas (MP) que o alumno deberá entregar	10	B4	C35 C36 C37	D1 D2 D7 D9 D10 D15 D16 D17 D20
Aprendizaxe baseado en proxectos	O proxecto consistirá nun traballo en grupos de alumnos. Avaliarase de maneira que se garanta a exhibibilidade individual e a interdependencia positiva, isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuír ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do proxecto.	25	B4	C35 C36 C37	D3 D5 D7 D8 D9 D10 D15 D16 D17 D20
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final de avaliación continua (avalíanse todos os contidos da materia)	40	B4	C35 C36 C37	D1 D2 D7 D9 D15 D16

Outros comentarios sobre a Avaliación

A proba final ten como obxectivo a avaliación da aprendizaxe de todos os contidos teóricos seleccionados para a materia. Confeccionarase atendendo as seguintes características. En primeiro lugar, debe ser completa, é dicir, aspirará a cubrir toda a materia impartida, posto que se trata de vulgato que o alumno sabe dunha materia, non dunha parte dela. En segundo termo, debe conter problemas e cuestións, a fin de verificar a madurez intelectual dos alumnos para obter conclusións a partir das nocións e teorías expostas na clase. Realizarase na semana de avaliación e valorarase sobre 10 puntos.

As probas intermedias (2) teñen por obxecto un mellor seguimento da materia por parte do alumno, e nas que se avaliarán parte dos contidos.

O ensino baseado en proxectos de aprendizaxe realizarase a través de traballo en grupos de alumnos, e suporá o 25% da nota. O proxecto deberá ser avaliado de maneira que se garanta a exhibibilidade individual e a interdependencia positiva, isto é, todos os membros do grupo deben traballar e contribuír ao produto final e deben dominar, minimamente, todos os aspectos do proxecto. Todos deben demostrar, por tanto, coñecemento profundo do produto entregado, independentemente da parte na que centraran os seus esforzos.

A avaliación das prácticas levará a cabo mediante memorias, onde se avaliará o alumno sobre os coñecementos adquiridos no laboratorio. Suporá o 10% da nota.

A avaliación sumativa final de alumno atenderá á suma da puntuación outorgada a cada unha das partes antes comentadas, sendo a súa nota de avaliación continua (NEC).

Para superala materia por Avaliación Continua a nota final (NEC) deberá ser maior ou igual a 5, e calcularase do seguinte modo:

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

Se a NEC é menor de 5, o alumno deberá presentarse ao exame ordinario de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota. Ademais, o alumno deberá presentarse ó exame ordinario nos seguintes supostos:

- A non realización ou entrega dalgún dos puntuables anteriores.
- Obter unha nota inferior a 4 sobre 10 en calquera das dúas partes do exame final de avaliación continua.

En calquera destes supostos, a 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 (convocatoria de xullo) avaliaranse todas as competencias da materia.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Se se detecta un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros) penalizarase ao alumno coa imposibilidade de superar a materia pola modalidade de avaliación continua (na que obterá unha cualificación de 0.0). Se este tipo de comportamento detéctase en exame ordinario ou extraordinario, o alumno obterá na devandita convocatoria unha cualificación en acta de 0,0.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

- Sesión maxistral.
- Resolución de problemas e/ou exercicios.
- Prácticas de laboratorio.
- Traballo tutelado.

* Metodoloxías docentes que se engaden

- Sesión maxistral e/ou sesión práctica virtual síncrona. Impártese a través dunha plataforma de videoconferencia web. Cada aula virtual contén diversos paneis de visualización e compoñentes, cuxo deseño se pode personalizar para que se adapte mellor ás necesidades da clase. Na aula virtual, os profesores (e aqueles participantes autorizados) poden compartir a pantalla ou arquivos do seu equipo, empregar unha lousa, chatear, transmitir audio e vídeo ou participar en actividades en liña interactivas (enquisas, preguntas, etc.).

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

Os profesores da materia atenderán as dúbidas e consultas dos alumnos de forma síncrona en despachos físicos ou virtuais baixo a modalidade de concertación previa ou asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.).

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Neste apartado propónse a substitución das prácticas descritas no apartado 6 polas seguintes:

Neste apartado propónse a substitución das prácticas descritas 3 polas seguintes:

- PL 3. Motores de combustión.

Estudo do funcionamento dos motores de combustión baseándose en esquemas e vídeos. Clasificación das máquinas, e particularmente dos motores de combustión interna.

- PL 4. Motores Diesel.

Estudo do funcionamento dos motores diésel mariños baseándose en esquemas e vídeos. Estudo das partes e dos sistemas (lubricación, refrixeración, distribución, etc.) dun motor.

- PL 5. Motores de 2T.

Estudo e análise de funcionamento dos motores de 2 tempos baseándose en esquemas e vídeos.

- PL 6. Motores de 4T.

Estudo e análise de funcionamento dos motores de 4 tempos baseándose en esquemas e vídeos.

- PL 7. Turbinas de gas.

Parametrización e funcionamento de turbinas de gas baseándose en esquemas e vídeos. Estudo das partes e dos sistemas (lubricación, refrigeración, distribución, etc.) dun motor.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Nun escenario de docencia virtual, as probas de avaliación realizaranse combinando a plataforma de teledocencia FAITIC-Moodle e o Campus Remoto de la Universidad de Vigo.
