



| Teaching Guide      |   |        |   |         |
|---------------------|---|--------|---|---------|
| Identifying Data    |   |        |   | 2022/23 |
| Subject (*)         | Chemistry   | Code   | 631G03002   |         |
| Study programme     | Grao en Máquinas Navais   |        |   |         |
| Descriptors         |   |        |   |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type  | Credits |
| Graduate            | 1st four-month period   | First  | Basic training                                      | 6       |
| Language            | SpanishGalicianEnglish  |        |   |         |
| Teaching method     | Face-to-face  |        |   |         |
| Prerequisites       |   |        |   |         |
| Department          | Química   |        |   |         |
| Coordinador         | Santaballa Lopez, Juan Arturo   | E-mail | arturo.santaballa@udc.es                            |         |
| Lecturers           | Garcia Dopico, Maria Victoria<br>Santaballa Lopez, Juan Arturo  | E-mail | victoria.gdopico@udc.es<br>arturo.santaballa@udc.es |         |
| Web                 | <a href="https://campusvirtual.udc.gal/login/index.php">https://campusvirtual.udc.gal/login/index.php</a>   |        |   |         |
| General description | <p>A Química é unha asignatura de apoio e aplicación noutras materias esenciais para esta carreira nas que se ten que dar cumprimento, no referido os aspectos fisicoquímicos, os requirimentos de formación establecidos polo Convenio internacional de formación, titulación e garda para a xente do mar (STCW).</p> <p>O marxe da súa orientación o entorno do transporte marítimo tamén inclúe adquisición de competencias propias dunha asignatura de formación básica a nivel universitario con aplicación noutros ámbitos laborais, en terra, nos que @s titulad@s do Grao en Máquinas Navais acaban desenvolvendo a súa actividade profesional.</p> |        |   |         |

| Study programme competences |   |
|-----------------------------|---|
| Code                        | Study programme competences   |
| A8                          | CE08 - Vixiar o cumprimento das prescricións lexislativas.  |
| A9                          | CE09 - Emprego do inglés escrito e falado.  |
| A10                         | CE10 - Utilizar os sistemas de comunicación interna.  |
| A12                         | CE12 - Garantir o cumprimento das prescricións sobre prevención da contaminación.   |
| A13                         | CE13 - Prevención, control e loita contra incendios a bordo.  |
| A16                         | CE16 - Aplicar as calidades de liderado e de traballo en equipo.  |
| A17                         | CE17 - Contribuír á seguridade do persoal e do buque  |
| A32                         | CE32 - Tomar precaucións para previr a contaminación do medio mariño.   |
| A33                         | CE33 - Observar as prácticas de seguridade no traballo.   |
| A49                         | CE49 - Contribuír ao incremento da protección marítima mediante unha maior toma de conciencia.  |
| A61                         | CE61 - Tomar precaucións para previr a contaminación del medio ambiente debida a la descarga de hidrocarburos o produtos químicos   |
| A67                         | CE67 - Tomar precaucións para previr a contaminación do medio ambiente debida ao desprendemento de gases licuados.  |
| A73                         | CE73 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.  |
| A74                         | CE74 - Avaliar de forma cualitativa e cuantitativa os datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.   |
| B1                          | CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo                              |
| B2                          | CB2 - Aplicar os coñecementos no seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posuír competencias demostrables por medio da elaboración e defensa de argumentos e resolución de problemas dentro da área dos seus estudos |
| B3                          | CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuícios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética   |
| B4                          | CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.   |
| B5                          | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.  |
| B6                          | CG01 - Capacidade para xestionar os propios coñecementos e utilizar de forma eficiente técnicas de traballo intelectual.  |
| B7                          | CG02 - Resolver problemas de forma efectiva.  |



|     |  |
|-----|--|
| B8  | CG03 - Comunicarse de maneira efectiva nunha contorna de traballo.   |
| B9  | CG04 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.   |
| B10 | CG05 - Traballar de forma colaborativa.  |
| B11 | CG06 - Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.  |
| B12 | CG07 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito mariño, mediante fundamentos físico-matemáticos.  |
| B13 | CG08 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.   |
| B14 | CG09 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.   |
| B15 | CG10 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.                                |
| B16 | CG11 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.   |
| B17 | CG12 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.  |
| B18 | CG13 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.   |
| C1  | CT01 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.  |
| C2  | CT02 - Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.   |
| C3  | CT03 - 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.                         |
| C4  | CT04 - Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía respectuosa coa cultura democrática, os dereitos humanos e a perspectiva de xénero.  |
| C5  | CT05 - Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.  |
| C6  | CT06 - Adquirir habilidades para a vida e hábitos, rutinas e estilos de vida saudables.  |
| C7  | CT07 - Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sostible ambiental, económico, político e social. |
| C8  | CT08 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.   |
| C9  | CT09 - Ter a capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver plans, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos.  |

## Learning outcomes

| Learning outcomes   | Study programme competences |     |    |
|---|-----------------------------|-----|----|
| Coñecer e aplicar os feitos, conceptos e principios esenciais de la Química con especial incidencia na relación da estrutura química da materia co seu comportamento físico-químico e aplica-la estequiometría das reaccións, a termodinámica química, os equilibrios materiais, as disolucións, os equilibrios en disolución, a cinética química e a electroquímica a actividades relacionadas co transporte de produtos químicos en buques. | A9                          | B1  | C1 |
|   | A13                         | B5  | C2 |
|   | A17                         | B9  | C3 |
|   | A49                         | B12 | C4 |
|   |                             | B13 | C5 |
|   |                             | B14 | C8 |
|   |                             | B16 |    |
|   |                             | B17 |    |
|   | B18                         |     |    |



|  |  |  |                                  |
|--|--|--|----------------------------------|
| Coñecer de forma xeral as propiedades fisicoquímicas das sustancias, así como avaliar a reactividade dos distintos produtos químicos tanto utilizados como transportados polos buques. | A9<br>A13<br>A17<br>A49<br>A61<br>A67                            | B1<br>B5<br>B9<br>B12<br>B13<br>B16<br>B17<br>B18  | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C8 |
| Identifica-las implicacións medioambientais relacionadas co transporte marítimo, ben por accidentes ben por aspectos operacionais.   | A8<br>A9<br>A12<br>A13<br>A17<br>A32<br>A33<br>A49<br>A61<br>A67 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B8<br>B9<br>B11<br>B15<br>B16<br>B17<br>B18                | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C8<br>C9 |
| Ser capaz de prantexar, resolver e interpretar problemas numéricos en Química, así como de transmitir oralmente ou por escrito os resultados dos mesmos.                               | A8<br>A9<br>A73<br>A74   | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>B16<br>B17<br>B18 | C1<br>C2<br>C3<br>C8             |



|  |     |     |    |
|--|-----|-----|----|
| Coñecer e aplicar os aspectos básicos e aplicados da Química que lle serán de utilidade no desenvolvemento da súa actividade profesional dentro e fora do ámbito do transporte marítimo. | A8  | B1  | C1 |
|  | A9  | B2  | C2 |
|  | A10 | B3  | C3 |
|  | A12 | B4  | C4 |
|  | A13 | B5  | C6 |
|  | A17 | B6  | C7 |
|  | A32 | B7  | C8 |
|  | A33 | B8  |    |
|  | A49 | B9  |    |
|  | A61 | B10 |    |
|  | A67 | B11 |    |
|  | A74 | B12 |    |
|  |     | B13 |    |
|  |     | B14 |    |
|  |     | B15 |    |
|  | B16 |     |    |
|  | B17 |     |    |
|  | B18 |     |    |
| Coñecer e manexar eficazmente o material, a instrumentación e as técnicas de laboratorio relevantes para a actividade profesional.   | A9  | B1  | C1 |
|  | A10 | B3  | C2 |
|  | A16 | B5  | C3 |
|  | A17 | B6  | C6 |
|  | A33 | B7  | C8 |
|  | A74 | B8  | C9 |
|  |     | B9  |    |
|  |     | B10 |    |
|  |     | B11 |    |
|  |     | B12 |    |
|  |     | B13 |    |
|  |     | B14 |    |
|  |     | B15 |    |
|  |     | B16 |    |
|  |     | B17 |    |
|  | B18 |     |    |



|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <p>Ser capaz de realizar ensaios para a determinación de parámetros físico-químicos necesarios a bordo, así como de avaliar críticamente os resultados de ditos ensaios, e transmitirlos oralmente ou por escrito.</p>                            | <p>A8<br/>A9<br/>A10<br/>A33<br/>A73<br/>A74</p>   | <p>B1<br/>B2<br/>B3<br/>B4<br/>B5<br/>B6<br/>B7<br/>B8<br/>B9<br/>B10<br/>B11<br/>B12<br/>B13<br/>B14<br/>B15<br/>B16<br/>B17<br/>B18</p> | <p>C1<br/>C2<br/>C3<br/>C6<br/>C7<br/>C8<br/>C9</p>               |
| <p>Navegar con seguridade e respecto o medioambiente en buques tanque. Este resultado de aprendizaxe cumpre coa obtención das competencias establecidas na Columna 1 dos cadros STCW: A-V/1-1-1; A-V/1-1-2; A-V/1-1-3; A-V/1-2-1 e A-V/1-2-2.</p> | <p>A8<br/>A9<br/>A10<br/>A12<br/>A13<br/>A16<br/>A17<br/>A32<br/>A33<br/>A49<br/>A61<br/>A67<br/>A73<br/>A74</p> | <p>B1<br/>B2<br/>B3<br/>B4<br/>B5<br/>B6<br/>B7<br/>B8<br/>B9<br/>B10<br/>B11<br/>B12<br/>B13<br/>B14<br/>B15<br/>B16<br/>B17<br/>B18</p> | <p>C1<br/>C2<br/>C3<br/>C4<br/>C5<br/>C6<br/>C7<br/>C8<br/>C9</p> |

| Contents                 |  |
|--------------------------|--|
| Topic                    | Sub-topic  |
| <p>Conceptos básicos</p> | <p>Química e a súa relación co transporte marítimo.<br/>           Átomos e moléculas. Símbolos químicos e táboa periódica.<br/>           Significado das fórmulas químicas. Leis ponderais e teoría atómica.<br/>           Formulación e nomenclatura de compostos inorgánicos e orgánicos simples.<br/>           Cantidade de sustancia, mol e número de Avogadro. Masas atómicas e moleculares.<br/>           Ecuacións químicas e cálculos estequiométricos.<br/>           Tipos de reaccións.<br/>           Enlace iónico: Concepto de ion. Enlace covalente: xeometría molecular.<br/>           Terminoloxía técnica en inglés.</p> |



|  |  |
|--|--|
| Estados de agregación da materia e cambios de estado | <ul style="list-style-type: none"><li>- Propiedades xerais dos estados de agregación da materia. Densidade: relativa e aparente.</li><li>- Forzas intermoleculares. Viscosidade: relativa, cinemática e absoluta. Unidades de viscosidade e a súa medida.</li><li>- Gases: modelo de gas ideal. Densidade. Difusión e mestura de gases. Gases reais, desviación do comportamento ideal: parámetros críticos e factor de compresibilidade. Gases en buques.</li><li>- Estado líquido</li><li>Efecto da presión e a temperatura sobre a densidade. Disco Plimsoll. Medida da densidade. Tensión superficial: capilaridade. Variación da tensión superficial coa temperatura.</li><li>Variación da viscosidade coa presión e a temperatura.</li><li>- Sólidos: Tipos de sólidos. Sólidos metálicos: enlace metálico e condución da electricidade. Semicondutores: unión P-N. Outros tipos de materiais: cerámicos, polímeros e composites. Efectos das baixas temperaturas-fractura por fragilidade.</li><li>- Cambios de estado: aplicación o transporte marítimo</li><li>Curvas de arrefriamento e quecemento. Equilibrio líquido-vapor: presión de vapor e ebulición. Humidade relativa e punto de burbulla. Equilibrio sólido-líquido e sólido-vapor. Enerxías asociadas aos cambios de estado. Diagramas de fases.</li><li>Aplicación dos cambios de fase no transporte marítimo: gases licuados e o seu transporte. A relicuación e refrixeración de gases.</li><li>Formación e dispersión de hidratos.</li><li>Terminoloxía técnica en inglés.</li></ul> |
| Mesturas de substancias                              | <p>Disolucións e tipos. Proceso de disolución. Unidades de concentración. Solubilidade de sólidos e gases en líquidos. Cambios da solubilidade coa temperatura e a presión: lei de Henry. Propiedades coligativas. Diminución da presión de vapor: lei de Raoult. Aplicacións da diminución da presión de vapor e da lei de Henry o transporte marítimo. Aumento ebulloscópico e descenso crioscópico: aplicacións no transporte marítimo. Presión osmótica. Disolucións electrolíticas e disolucións coloidais.</p> <p>Mesturas de substancias. Características e propiedades de aceites lubricantes e graxas, ensaios máis importantes para controlar a súa calidade. Pinturas: tipos e características principais.</p> <p>Terminoloxía técnica en inglés.</p>   |
| Termoquímica e reaccións de combustión               | <p>Energía interna e entalpía. Calores de reacción: reaccións endo e exotérmicas. Ecuacións termoquímicas. Lei de Hess. Calorimetría. Capacidades caloríficas. Ecuación de Kichhoff.</p> <p>Reaccións de combustión. Tipos de combustión. Calores de combustión. Triángulo e tetraedro do lume: consecuencias. Punto de inflamación, ignición e autoinflamación: límites de inflamabilidade. Estequiometría das reaccións de combustión. Gases da combustión: problemas e análises.</p> <p>Clasificación dos incendios: causas. Mecanismos de extinción: axentes extintores. Utilización do gas inerte.</p> <p>Combustibles e as súas propiedades máis importantes: poderes caloríficos.</p> <p>Terminoloxía técnica en inglés.</p>  |



|   |  |
|---|--|
| <p>Reactividade química: control dos procesos químicos e condicións de equilibrio</p> | <p>Cinética química. Velocidade de reacción. Ecuación de velocidade. Influencia da temperatura na velocidade de reacción. Catálise e inhibición.</p> <p>Constante de equilibrio. Factores que afectan o equilibrio. Principio de Le Chatelier.</p> <p>Cinética química e equilibrio químico.</p> <p>Espontaneidade e entropía. Segundo principio da termodinámica. Enerxía libre de Gibbs. Relación entre a constante de equilibrio e a enerxía libre. Dependencia da constante de equilibrio coa temperatura.</p> <p>Terminoloxía técnica en inglés.</p>  |
| <p>Reaccións químicas no ámbito do transporte marítimo</p>                            | <p>Reaccións ácido-base. Concepto de ácido e base. Propiedades ácido-base da auga. Concepto e medida do pH. Forzas de ácido e base. Hidrólise. Disolucións reguladoras. Valoracións ácido-base. Aplicacións o transporte marítimo.</p> <p>Reaccións de precipitación. Produto de solubilidade. Solubilidade e pH. Composición físico-química das augas naturais; medio mariño: clorinidade e salinidade.</p> <p>Circuitos de auga nos buques. Parámetros indicadores da calidade do auga: dureza da auga. Principais problemas que orixina a composición química da auga nunha caldeira: incrustacións e corrosión. Calidade da auga requirida para caldeiras: tratamentos. Ensaos para controlar a auga de caldeiras: en auga de alimentación, en caldeira, e en condensado. Produción de auga potable. Tratamentos para circuitos de refrixeración. Utilización de anticongelante. Prevención de incrustación de organismos mariños.</p> <p>Procesos electroquímicos. Oxidantes e redutores. Enerxía química. Células electroquímicas. Potenciais de eléctrodo. Elementos activos. Termodinámica dos procesos redox: ecuación de Nernst e aplicacións. Baterías e pilas. Procesos electrolíticos. Lei de Faraday. Aplicacións da electrólise.</p> <p>Corrosión. Tipos de corrosión. Corrosión do ferro e corrosión mariña. Procesos de oxidación nas chemineas dos buques. Factores que influen nos procesos de oxidación. Protección fronte á corrosión.</p> <p>Reaccións de polimerización. Formación de peróxidos e o seu control: uso de inhibidores.</p> <p>Terminoloxía técnica en inglés.</p> |
| <p>Transporte de produtos químicos a granel en buques tanque</p>                      | <p>Tipos de buques.</p> <p>Categorías das cargas químicas (corrosivas, tóxicas, inflamables, explosivas). Grupos de produtos químicos e os seus usos industriais. Principais produtos químicos transportados.</p> <p>Transporte de cru en buques: características fisicoquímicas do cru.</p> <p>Mercancías perigosas: normativas de transporte.</p> <p>Riscos de transporte de produtos químicos: nuclear, biolóxico, inflamabilidade, reactividade física e química, electricidade estática, corrosividade, fugas e nubes de vapor, etc. Compatibilidade de sustancias.</p> <p>Cargas de viscosidade e/o densidade elevada.</p> <p>Toxicidade e indicadores: límites umbrals</p> <p>Atmosferas en tanques: espazos confinados. Medidores de gases</p> <p>Clasificación de mercancías perigosas: Convenio SOLAS e Código IMDG. Etiquetado e embalaxe</p> <p>Frases de risco e seguridade. Fichas MSDS</p> <p>Terminoloxía técnica en inglés</p>  |



|  |  |
|--|--|
| Contaminación debida o transporte marítimo | <p>Convenio MARPOL: anexos</p> <p>Anexo I del MARPOL: Contaminación por hidrocarburos. Características físico-químicas dos hidrocarburos. Procesos de envellecemento. Loita contra a contaminación e impacto ecolóxico</p> <p>Anexo II: Contaminación de sustancias nocivas transportadas a granel. Clasificación segundo a súa toxicidade. Áreas especiais de transporte marítimo.</p> <p>Anexo VI del MARPOL: contaminación atmosférica e os seus problemas. Áreas de control de emisións atmosféricas. Gases de efecto invernadoiro: plans de eficiencia enerxética da OMI</p> <p>Contaminación por augas de lastre</p> <p>Reciclaxe de buques</p> <p>Terminoloxía técnica en inglés</p>  |
| Prácticas de laboratorio.                  | <p>O traballo no laboratorio: normas, seguridade e cálculo de erros.</p> <p>Coñecemento e manexo do material básico do laboratorio.</p> <p>Operacións básicas.</p> <p>Determinación de magnitudes fisicoquímicas de gases, líquidos puros , mesturas e disolucións:especialmente do cru e/ou dos seus derivados.</p> <p>Reactividade de produtos químicos dende o punto de vista do transporte dos mesmos nos buques.</p> <p>Propiedades fisicoquímicas da auga e de disolucións acuosas.</p> <p>Propiedades fisico-químicas de combustibles e lubricantes.</p> <p>Sistemas de comunicacións internas a bordo.</p> <p>Terminoloxía técnica en inglés.</p>  |
| Observacións                               | <p>O desenrolo destes subtemas(1) tense feito de xeito que serva como base para que noutras asignaturas específicas da actividade profesional marítima desta titulación cumprese coa columna 2, Coñecementos, Comprensión e Suficiencia, do Convenio STCW, modificado por Manila 2010, dos seguintes cadros:</p> <p>? Cadro A-V/1-1-1. Especificación das normas mínimas de competencia en formación básica para operacións de carga en petroleiros e quimiqueiros.</p> <p>? Cadro A-V/1-1-2. Especificación das normas mínimas de competencia en formación avanzada para operacións de carga en petroleiros.</p> <p>? Cadro A-V/1-1-3. Especificación das normas mínimas de competencia en formación avanzada para operacións de carga en quimiqueiros</p> <p>? Cadro A-V/1-2-1. Especificación das normas mínimas de competencia en formación básica para as operacións de carga en buques tanque para o transporte de gas licuado.</p> <p>? Cadro A-V/1-2-2. Especificación das normas mínimas de competencia en formación avanzada para operacións de carga en buques tanque para o transporte de gas licuado.</p> <p>(1): A obtención das competencias establecidas na Columna 1 dos respectivos cadros STCW, se completan coa superación dos contidos relacionados en materias complementarias a esta, como por exemplo Hixiene Naval e Riscos Laborais.</p> |





|   |   |
|---|---|
| <p>O desenvolvemento e superación destes contidos serve de base a outras materias, nas que se adquiriran competencias específicas da titulación, o que garantirá o coñecemento, comprensión e suficiencia das competencias recollidas no cadro AIII/2, do Convenio STCW, relacionadas co nivel de xestión de Oficial de Máquinas de Primeira da Mariña Mercante, sen limitación de potencia da planta propulsora e Xefe de Máquinas da Mariña Mercante ate o máximo de 3000 kW.</p> | <p>Cadro A-III/2 do Convenio STCW.<br/>Especificación das normas mínimas de competencia aplicables os Xefes de Máquinas e Primeiros Oficiais de Máquinas de buques cuxa máquina propulsora principal teña unha potencia igual ou superior a 3000 kW</p> |
|---|---|

| Planning                        |   |                      |                               |             |
|---------------------------------|---|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests           | Competencies  | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech  | A9 A13 A17 A32 A49<br>A61 A67 B5 B6 B9<br>B11 B13 B17 C5 C6<br>C8   | 30                   | 37.5                          | 67.5        |
| Laboratory practice             | A8 A9 A10 A12 A16<br>A17 A33 A73 A74 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B14<br>B15 B16 B18 C1 C2<br>C3 C4 C7 C9                                    | 8                    | 8                             | 16          |
| Seminar                         | A9 A10 A12 A13 A17<br>A32 A73 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B14 B15 B16 B17<br>B18 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9                | 16                   | 24                            | 40          |
| Simulation                      | A8 A9 A10 A12 A13<br>A17 A32 A33 A49<br>A61 A67 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B14 B15 B16 B17<br>B18 C1 C2 C3 C4 C6<br>C7 C8 C9 | 2                    | 2                             | 4           |
| Mixed objective/subjective test | A9 A10 A12 A13 A17<br>A32 A33 A49 A61<br>A67 A73 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C1 C2 C3<br>C6 C9                        | 4                    | 9                             | 13          |



|   |  |     |   |     |
|---|--|-----|---|-----|
| Multiple-choice questions   | A9 A10 A12 A13 A17<br>A32 A33 A49 A61<br>A67 A73 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C1 C2 C3<br>C8 C9 | 0   | 8 | 8   |
| Personalized attention  |  | 1.5 | 0 | 1.5 |
| (*)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  | <p>? Duración de aproximadamente unha hora e se impartirán no horario aprobado pola Xunta de Centro.</p> <p>? As clases serán do tipo lección maxistral nas que o/a profesor/a presentará os temas de la asignatura co apoio, de selo caso, dos medios audiovisuales necesarios, indicando @s alumn@s o máis importante a ter en conta á hora do estudio e recomendándoles capítulos de libros, e/ou outros materiais, adecuados para a súa maior comprensión.</p> <p>? Incentivarase a participación d@s estudante nas clases, o que pode incluír a realización de tests; non obstante, nas clases de seminario e titorías, @ alumn@ ten máis oportunidade para resolver todas aquelas dúbidas que lle tiveran xurdido durante o seu estudio.</p> <p>? O/a profesor/a facilitará o acceso d@s estudantes o material audiovisual utilizado nas clases, así como outro tipo de material complementario, para que lles sirva na súa aprendizaxe. O acceso os devanditos materiais será ben a través do Campus Virtual da Universidade ou de aplicacións similares.</p> |
| Laboratory practice             | <p>? Asistencia obrigatoria.</p> <p>? Realizaranse no laboratorio de Química nos días e horas que establece o correspondente calendario, en grupos preferentemente de non mais de 10 estudantes.</p> <p>? O remate das mesmas, e nas datas establecidas, deberá entregarse a libreta de laboratorio coas actividades que se indiquen para a súa avaliación.</p> <p>? A non asistencia ás prácticas de laboratorio supón o suspenso da asignatura. En casos xustificadas pódese suplir a asistencia mediante a realización dun exame práctico relacionado coas prácticas á que non se asistiu.</p>  |
| Seminar                         | <p>? Permiten o/a profesor/a coñecer o grao e os erros de aprendizaxe, as carencias e limitacións no uso das ferramentas de traballo.</p> <p>? Como regra xeral impartiranse o remate de cada bloque teórico do programa.</p> <p>* Plantearanse casos prácticos ou ben resolveranse dúbidas. Existe a posibilidade de realizar probas tipo test.</p>   |
| Simulation                      | Realizaranse simulacións por ordenador dos temas que así o requiran. Para elo convocarase os/as estudantes con antelación para que acudan cos aparellos electrónicos correspondentes e/ou a un aula que dispoña dos mesmos.  |
| Mixed objective/subjective test | <p>? Examen final de ata catro horas de duración que terá preguntas curtas e/ou tests e problemas. Entre as preguntas haberá unha relativa á prácticas de laboratorio.</p> <p>? Existe a posibilidade de realizar doas probas parciais liberatorias de parte da asignatura, sempre e cando se faga a petición o/a profesor/a e ésta sexa respaldada alomenos polo 50% d@s estudantes. As condicións para participar nas probas parciais están indicadas na sección de avaliación.</p>  |
| Multiple-choice questions       | O longo do curso realizaranse unha serie de probas para avaliar a aprendizaxe dos conceptos, destrezas, competencias e habilidades asociados á asignatura. Esta actividade pode implicar o emprego de plataformas como o Campus Virtual, ferramentas a dispor no paquete Office365 e/ou aplicacións dispoñibles en Internet.   |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |



|                       |   |
|-----------------------|---|
| Seminar<br>Simulation | <p>Resolveranse as dúbidas que poida ter o/a estudante en canto á teoría impartida nas leccións maxistrais, en resolución de problemas e en temas do laboratorio.</p> <p>Igualmente orientarase o estudante, de xeito personalizado, na estratexia de estudo da asignatura.</p> <p>As titorías, en grupo ou personais, realizaranse a través da aplicación TEAMS. Igualmente poderán realizarse empregando o Campus Virtual, TEAMS (ou aplicación similares) e/ou correo electrónico.</p> |
|-----------------------|---|

| Assessment                            |   |  |               |
|---------------------------------------|---|--|---------------|
| Methodologies                         | Competencies  | Description  | Qualification |
| Laboratory practice                   | A8 A9 A10 A12 A16<br>A17 A33 A73 A74 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B14<br>B15 B16 B18 C1 C2<br>C3 C4 C7 C9                                    | <p>? Esta valoración será un 20% da nota final: 10% realización das prácticas e 10 % confección da libreta de laboratorio.</p> <p>? A non asistencia á prácticas de laboratorio supón o suspenso na asignatura. En casos moi xustificados pódese suplir a asistencia mediante a realización dun exame práctico relacionado coas prácticas non realizadas.</p>  | 20            |
| Seminar                               | A9 A10 A12 A13 A17<br>A32 A73 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B14 B15 B16 B17<br>B18 C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 C8 C9                | <p>? A participación activa nos seminarios representa un 15% da cualificación final.</p> <p>Valórase a participación resolvendo problemas, prantexando dúbidas, e respostando cuestións que indique o/a profesor/a. así como a entrega dos exercicios propostos.</p>   | 15            |
| Mixed<br>objective/subjective<br>test | A9 A10 A12 A13 A17<br>A32 A33 A49 A61<br>A67 A73 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C1 C2 C3<br>C6 C9                        | <p>? A cualificación do exame equivaldrá o 50% da nota do curso (repartido do seguinte xeito: o 40% corresponderá á teoría, o 50% problemas e o 10% restante ás preguntas laboratorio).</p> <p>? Unha nota inferior a 4 en teoría ou en problemas suporá o suspenso da asignatura. Aquelas notas comprendidas entre un 4-5 poderán compensarse coas puntuacións das outras actividades avaliadas. Senon é así, manterase a nota da parte compensable ata a segunda oportunidade dentro do mesmo curso académico</p> <p>? No caso de realizarense exames parciais, para aproba-la asignatura debe obterse neles unha nota superior a 4. Pode compensarse a nota suspendida, entre 4 e 5, coas puntuacións das outras actividades avaliadas, e de non ser así, terase en conta a nota compensable ata o exame final (primera e/ou segunda oportunidade) dentro do mesmo curso académico.</p> | 50            |
| Simulation                            | A8 A9 A10 A12 A13<br>A17 A32 A33 A49<br>A61 A67 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B14 B15 B16 B17<br>B18 C1 C2 C3 C4 C6<br>C7 C8 C9 | <p>? A valoración desta parte da asignatura contará un 5% da cualificación total. O/a alumno/a deberá obter resultados con programas de simulación e saber interpretalos.</p>  | 5             |



|                           |  |   |    |
|---------------------------|--|---|----|
| Multiple-choice questions | A9 A10 A12 A13 A17<br>A32 A33 A49 A61<br>A67 A73 A74 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B11 B12 B13 B14<br>B15 B16 C1 C2 C3<br>C8 C9 | Este conxunto de probas, exclusivamente ON-LINE, computará un máximo dun 10% sempre e cando se realicen nos prazos sinalados. | 10 |
| Others                    |  |   |    |

Assessment comments



Para superar a asignatura será sempre preciso obter, tanto na proba obxectiva como na simulación e nas prácticas de laboratorio unha nota non inferior a 4.0 sobre 10, e acadar unha nota global mínima de 5.0 sobre 10 (a contribución de cada actividade avaliable á cualificación global é a indicada nesta guía docente).

Dacordo cos profesores, os/as estudantes que no aprobaren na primeira oportunidade -según se indica no apartado anterior- poden conservar, para a segunda oportunidade, as cualificacións obtidas nas outras actividades avaliables con cualificación igual ou superior a 4.0 sobre 10. O igual que antes, o aprobado implica acadar unha nota global mínima de 5.0 sobre 10 (a contribución de cada actividade avaliable á cualificación global é a indicada nesta guía docente).

En ambas oportunidades de non acadar a nota mínima de 4 sobre 10, esixida nas actividades para as que previamente así se ten establecido, e, nembargante, a media ponderada é igual ou superior a 5 sobre 10, a asignatura figurará suspensa coa cualificación de 4.5 sobre 10. Os/as estudantes que teñan aprobada a proba mixta e que a súa media ponderada sexa inferior a 5.0 sobre 10, excepcionalmente e segundo o criterio do profesorado da asignatura, poderán someter a valoración unha nova versión do exercicio de simulación. seminarios e/ou da libreta de laboratorio. Neste caso o/a estudante se lle solicitará a realización e entrega do devandito material fora do período de exames da correspondente oportunidade, isto sempre que os prazos razoablemente o permitan.

Para presentarse ás probas parciais, de existir, será preciso obter a cualificación establecida polo profesorado da asignatura nos correspondentes tests relativos á formulación e nomenclatura dos compostos químicos.

Cualquier estudiante que realice actividades avaliables considerase como presentado sempre e cando as mesmas representen máis do cuarenta por cento da nota global.

Polo que atinxe o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia [segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017)] son de aplicación os criterios anteriores agás a asistencia ás sesións maxistras e a asistencia e participación nos seminarios, elo sempre e cando o profesorado sexa debidamente informado o principio do curso. Neste caso disporán das actividades a realizar

nos seminarios, que deberán entregar/enviar segundo se indique no Campus Virtual e/ou polo medio telemático que oportunamente se estableza. Sen menoscabo do anterior, o profesorado poderá encargarlle a este alumnado diferentes traballos/actividades/problemas ó longo do curso para ser expostos en horario de tutorías.

Por lo que atinxe a sucesivos cursos académicos, o proceso de ensinanza-aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un curso académico, e, polo tanto, tódalas actividades deben de volver a realizarse coa novo curso.

Durante a realización da proba obxectiva, en calquera de ambas oportunidades, agás que se indique o contrario, está prohibido o uso de calquera dispositivo con acceso a Internet. Pese a que non se aconsella traer ditos dispositivos á devandita actividade, poderá habilitarse un espazo para o seu almacenamento, sen que elo implique ningún tipo de responsabilidade de custodia por parte da UDC, da Escola ou dos profesores presentes durante a proba obxectiva. Se durante a realización da proba obxectiva, hai indicios do uso non autorizado deses dispositivos, automaticamente @ estudante será expulsado do aula, a proba obxectiva cualificada con suspenso ("0") e se informará por escrito á dirección do centro segundo establece a normativa correspondente.

A realización fraudulenta das probas ou actividades implicará directamente a cualificación de suspenso ("0") na materia na convocatoria correspondente, invalidando tamén calquera cualificación obtida en todas as actividades de cara á seguinte convocatoria, de existir, dentro do mesmo curso académico. Igualmente considérase fraudulenta a realización das actividades, propostas a ser completadas presencialmente no aula, que se fagan dende fora do aula. Neste caso a sanción aplicarase tanto @ estudante que a realice fora da aula como a quen, de selo caso, proporcione a correspondente información para o acceso.

Aclaracións en relación o convenio STCW. Co gallo de facilita-la adquisición de competencias segundo o convenio STCW nas asignaturas específicas desta titulación, a avaliación tense adaptado de xeito que é consistente cos criterios de avaliación da competencia recollidos na Columna 4 dos seguintes cadros do Convenio STCW, modificado por Manila 2010:

Cadro A-V/1-1-1. Especificación das normas mínimas de competencia

en formación básica para operacións de carga en petroleiros e quimiqueiros. Cadro A-V/1-1-2. Especificación das normas mínimas de competencia en formación avanzada para operacións de carga en petroleiros. Cadro A-V/1-1-3. Especificación das normas mínimas de competencia en formación avanzada para operacións de carga en quimiqueiros. Cadro A-V/1-2-1. Especificación das normas mínimas de competencia en formación básica para as operacións de carga en buques tanque para o transporte de gas licuado. Cadro A-V/1-2-2. Especificación das normas mínimas de competencia en formación avanzada para operacións de carga en buques tanque para o transporte de gas licuado.



## Sources of information

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boehnke D.N., Delumyea, R. (2000). Laboratory Experiments in Environmental Chemistry. Prentice Hall</li> <li>- Renfrew, M. M. (1981). Safety in the chemical laboratory. ACS</li> <li>- Morán Fernández, J.A., Casanueva Muñoz, R. (1994). Manual para buques de productos químicos. Colegio Oficial de la Marina Mercante Española</li> <li>- Moreno, A. (1983). Lavado con crudo y empleo de gas inerte en los petroleros. Escuela Superior de la Marina Civil de Cádiz</li> <li>- McGuire and White (1990). Principios de manejo de gas licuado en barcos y terminales. SIGTTO</li> <li>- Benlloch J, (1990). Los lubricantes características, propiedades y aplicaciones. CEAC</li> <li>- Rodríguez, E. (2004). Los refrigerantes en instalaciones frigoríficas. Internacional Thomson</li> <li>- Bentley, J., Turner, G.P.A. (1999). Química y tecnología de pinturas y revestimientos. Vicente Ediciones</li> <li>- Bishop, P. L. (1983). Marine Pollution And Its Control. McGraw-Hill</li> <li>- Thrower, P. A. (1992). Materials in Today?s World. McGraw-Hill</li> <li>- Chang, R. (2010). Química (10ª Ed.). McGraw Hill</li> <li>- N. González D., C. Orozco B., A. Pérez S. (2011). Problemas Resueltos de Química Aplicada. Paraninfo S.A.</li> <li>- M.D. Reboiras (2010). Cuestiones de opción múltiple de química general. Abecedario</li> </ul>   |
| <b>Complementary</b> | <p>Temas 1 a 6- American Chemical Society, ?Química. Un proyecto de la ACS?, Editorial Reveré, (2005)- Reboiras, M. D., ?Química, la ciencia básica?, Editorial Thomson España, (2005)- Owens, P.; Costella, R. G.; Harris, W. F.; Harrison, S. G.; Eshelman, J. R. (eds), ?Modern Applications of Chemistry?, Editorial Prentice-Hall (1994)- Petrucci, R.H; Harwood, W.S.; Herring, F.G. "Química General" (11ª Ed.), Prentice Hall (2011).- Vale Parapar, José y colaboradores, ?Problemas resueltos de química para ingeniería?, Thomson, Madrid, (2004). Tema 3 - Portier, R.M., Orszulik, S.T.(editores) ?Chemistry and Technology of Lubricants? Chapman and Hall, Salisbury, (1997)- Miller, R.W., ?Lubricants and their applications? , Mc Graw Hill, EEUU, 1993.Temas 7 y 8- Alloway, B. J.; Ayres, D. C., ?Chemical Principles of Environmental Pollution?, Blackie Academic &amp; Professional (1993).- Baird, C. "Química Ambiental", Reverté S. A. (2001).- Clark, R. B., ?Marine Pollution? (2ª. Ed ), Editorial Oxford Science Publications 1989).- Cursos de especialización de la Organización Marítima Internacional (por ejemplo 1.01, 1.04, 1.06, 1.10)Laboratorio- Miguel, S.; Evole, N.; González, M. J.; Herrero, V. J.; Martínez, M., ?Prácticas de Química?, Editorial Alhambra (1988).- Renfrew, M. M., ?Safety in the chemical laboratory?, Editorial ACS (1981)- Szafran Z., Pike R. M., Foster J.C., ?Microscale General Chemistry Laboratory?, Editorial John Wiley &amp; Sons, New York (1993)Enlaces de Internet (interesantes):Organización Marítima Internacional (<a href="http://www.imo.org/es/Paginas/Default.aspx">http://www.imo.org/es/Paginas/Default.aspx</a>)</p> |

## Recommendations

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

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Maritime Technical English/631G03012

Mathematics I/631G03001

Physics I/631G03003

Informatics/631G03004

### Subjects that continue the syllabus

Fuels and Lubricants/631G03048

Maritime Safety and Pollution/631G03019

Mechanics and Strength of Materials/631G03013

Thermodynamics and Engineering Thermodynamics/631G03014

Fluid Mechanics/631G03017

Science and Engineering of Materials/631G03009

### Other comments



Desaconséllase estudar ÚNICAMENTE polos apuntes de clase que NUNCA deben substituír á consulta de calquera dos libros recomendados. Pode resultar moi ÚTIL empregar as horas de titoría para clarear as dúbidas e profundizar nos coñecementos asociados á asignatura. Programa Green Campus - Escola Técnica Superior de Náutica e Máquinas Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sustentable os traballos documentais que se realicen nesta materia: a. Solicítaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático. b. De realizarse en papel: - Non se empregarán plásticos. - Realizaranse impresións a dobre cara. - Empregarase papel reciclado. - Evitarase a realización de borradores.

**(\*)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.**