



| Teaching Guide      |  |        |   |         |
|---------------------|--|--------|---|---------|
| Identifying Data    |  |        |   | 2015/16 |
| Subject (*)         | Química  | Code   | 631G02157   |         |
| Study programme     | Grao en Tecnoloxías Mariñas  |        |   |         |
| Descriptors         |  |        |   |         |
| Cycle               | Period   | Year   | Type  | Credits |
| Graduate            | 1st four-month period  | First  | FB  | 6       |
| Language            | SpanishGalicianEnglish   |        |   |         |
| Teaching method     | Face-to-face   |        |   |         |
| Prerequisites       |  |        |   |         |
| Department          | Química Física e Enxeñaría Química 1   |        |   |         |
| 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://moodle.udc.es/">https://moodle.udc.es/</a>  |        |   |         |
| General description | A química neste grao pódese considerar como asignatura de apoio e aplicación para comprender moitos dos temas que se tratan noutras asignaturas esenciais para esta carreira. Con ela búscase que @s alumn@s homoeinicen coñecementos de química básica previamente adquiridos, as veces con diferentes enfoques. Pódese dicir que é unha asignatura esencial para seguer con aproveitamento outras asignaturas que se estudarán durante o grao. |        |   |         |

| 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.   |
| A4                          | CE4 - Capacidade de analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas, así como a prevención de riscos laborais no ámbito da súa especialidade.  |
| 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.     |
| A9                          | CE9 - Realizar informes técnicos de incidentes con incendios, no ámbito da súa especialidade.   |
| A10                         | CE10 - Observar os procedementos de emerxencia, no ámbito da súa especialidade.   |
| A11                         | CE11 - Observar prácticas de seguridade no traballo, no ámbito da súa especialidade.  |
| A14                         | CE14 - Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.   |
| A17                         | CE17 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.  |
| A18                         | CE18 - Redacción e interpretación de documentación técnica.   |
| A19                         | CE19 - Coñecer as características e limitacións dos materiais utilizados para a reparación de buques e equipos.   |
| A20                         | CE20 - Ser capaz de identificar, analizar e aplicar os coñecementos adquiridos nas distintas materias do Grao, a unha situación determinada formulando a solución técnica máis axeitada dende o punto de vista económico, ambiental e de seguridade.  |
| A21                         | CE37 - Capacidad para exercer como Oficial de Máquinas de la Marina Mercante, una vez superados los requisitos exigidos por la Administración Marítima.   |
| A25                         | CE21 - Comprender as ordes e facerse entender en relación coas tarefas da bordo.  |
| 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. |



|     |   |
|-----|---|
| A31 | CE43 - Operar, reparar, manter e optimizar as instalacións auxiliares dos buques que transportan cargas especiais, tales como quimiqueiros, LPG, LNG, petroleiros, cementeiros, Ro-Ro, Pasaxe, botes rápidos, etc.  |
| A32 | CE44 - Coñecer o balance enerxético xeral, que inclúe o balance termo-eléctrico do buque, ou sistema de mantemento da carga, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio.   |
| A33 | CE25 - Saber especificar os parámetros de operación dos sistemas de seguridade a bordo e os relacionados coa protección ambiental.  |
| A34 | CE26 - Asegurar o cumprimento das prescricións sobre prevención da contaminación.   |
| A35 | CE27 - Emprego do inglés escrito e falado.  |
| A42 | CE30 - Prestar primeiros auxilios a bordo.  |
| A43 | CE31 - Prevención, control e loita contra incendios a bordo.  |
| A47 | CE32 - Utilizar as ferramentas manuais e o equipo de medida e proba eléctrico e electrónico para a detección de avarías e as operacións de mantemento e reparación.   |
| A48 | CE33 - Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas.  |
| A52 | Aplicar os protocolos de seguridade ante calquera tipo de incidencia.   |
| A54 | Operar, reparar, manter e optimizar a nivel operacional as instalacións industriais relacionadas coa enxeñaría mariña, como motores alternativos de combustión interna e subsistemas; turbinas de vapor e de gas, caldeiras e subsistemas asociados; ciclos combinados; equipos eléctricos, electrónicos, e de regulación e control; as instalacións auxiliares, tales como instalacións frigoríficas, instalacións de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, grupos electrógenos, etc. |
| A55 | Coñecer o balance enerxético xeral, incluíndo o balance termo-eléctrico, así como a xestión eficiente da enerxía respectando o medio.   |
| A56 | Saber especificar os parámetros de operación dos sistemas de seguridade e os relacionados coa protección ambiental.   |
| A58 | Observar o cumprimento da lexislación vixente neste ámbito.   |
| A59 | CE34 - Utilizar os sistemas de comunicación interna   |
| A60 | CE35 - Aplicar as cualidades de liderazgo e traballo en equipo  |
| 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.   |
| B4  | CT4 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.   |
| B5  | CT5 - Traballar de forma colaboradora.  |
| B6  | CT6 - Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.  |
| B7  | CT7 - Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos noutras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.  |
| B8  | CT8 - Versatilidade.  |
| 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.  |
| B11 | CT11 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.   |
| C1  | C1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.   |
| C2  | C2 - Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.  |
| 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.  |
| C4  | C4 - Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.   |
| C6  | C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.  |
| 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.  |
| C9  | 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 vangardia do seu campo de estudo   |
| 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   |



|     |  |
|-----|--|
| C11 | CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xucios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética |
| C12 | CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.  |
| C13 | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.                                     |

| 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. | A4<br>A7<br>A17<br>A18<br>A20<br>A21<br>A33                              | B1<br>B7<br>B9<br>B10                          | C1<br>C2<br>C3<br>C7<br>C8   |
| Coñecer de forma xeral as propiedades fisicoquímicas das sustancias, así como avaliar a reactividade dos distintos produtos químicos tanto utilizados como transportados polos buques.  | A4<br>A9<br>A10<br>A11<br>A17<br>A18<br>A19<br>A20<br>A31<br>A33<br>A35  | B1<br>B2<br>B7<br>B9<br>B10                    | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>C8                                   |
| Identifica-las implicacións medioambientais relacionadas co transporte marítimo, ben por accidentes ben por aspectos operacionais.  | A3<br>A4<br>A18<br>A21<br>A34<br>A35<br>A48<br>A56<br>A58                | B3<br>B4<br>B5<br>B6                           | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C8                                   |
| Ser capaz de prantexar, resolver e interpretar problemas numéricos en Química, así como de transmitir oralmente ou por escrito os resultados dos mesmos.  | A4<br>A14<br>A17<br>A18<br>A20<br>A21<br>A32<br>A35<br>A55<br>A59<br>A60 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11 | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>C8<br>C9<br>C10<br>C11<br>C12<br>C13 |



|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>Coñecer e aplicar os aspectos básicos e aplicados da Química que lle serán de utilidade no desenrolo da súa actividade profesional, o que inclúe aqueles coñecementos, competencias, habilidades e aptitudes implicados nos distintos cursos de especialidade requiridos pola lexislación nacional e internacional vixente.</p> | <p>A1<br/>A3<br/>A4<br/>A9<br/>A10<br/>A11<br/>A14<br/>A17<br/>A18<br/>A20<br/>A21<br/>A30<br/>A32<br/>A35<br/>A43<br/>A48<br/>A52<br/>A55</p> | <p>B1<br/>B2<br/>B3<br/>B4<br/>B5<br/>B6<br/>B7<br/>B8<br/>B9<br/>B10<br/>B11</p> | <p>C1<br/>C2<br/>C3<br/>C4<br/>C6<br/>C7<br/>C8</p> |
| <p>Coñecer e manexar eficazmente o material, a instrumentación e as técnicas de laboratorio relevantes para a actividade profesional.</p>  | <p>A1<br/>A3<br/>A10<br/>A11<br/>A18<br/>A21<br/>A25<br/>A30<br/>A42<br/>A47<br/>A54</p>   | <p>B1<br/>B3<br/>B4<br/>B5<br/>B8</p>   | <p>C1<br/>C2<br/>C3<br/>C6<br/>C8</p>               |
| <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>A3<br/>A11<br/>A14<br/>A18<br/>A21<br/>A33<br/>A35<br/>A58<br/>A59</p>  | <p>B3<br/>B4<br/>B11</p>  | <p>C1<br/>C2<br/>C3<br/>C6</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.</p> |



|   |  |
|---|--|
| <p>Estados de agregación da materia e cambios de estado</p>                           | <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></ul> <p>Efecto da presión e a temperatura sobre a densidade. Disco Plimsoll. Medida da densidade. Tensión superficial: capilaridade. Variación da tensión superficial coa temperatura.</p> <p>Variación da viscosidade coa presión e a temperatura. Características e propiedades de aceites lubricantes e graxas, ensaios máis importantes para controlar a súa calidade. Pinturas: tipos e características principais.</p> <ul style="list-style-type: none"><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></ul> <p>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. Aplicación dos cambios de fase no transporte marítimo: gases licuados e o seu transporte. A relicuación e refrixeración de gases. Formación e dispersión de hidratos.</p> |
| <p>Disolucións</p>  | <p>Mesturas de substancias. 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>Termoquímica e reaccións de combustión</p>   | <p>Enerxía 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>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. 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>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 da 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. Ensaio para controlar a auga de caldeiras: en auga de alimentación, en caldeira, e en condensado. Producción 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 inflúen 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>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 físico-químicas 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 umbrais</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>Contaminación debida o transporte marítimo</p>                | <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>  |



|                           |   |
|---------------------------|---|
| 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> |
|---------------------------|---|

| Planning                        |  |                      |                               |             |
|---------------------------------|--|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests           | Competencies   | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech  | A7 A19 A20 A30 A31<br>A34 A43 A54 A55<br>A56 A58 B9 B10 C1<br>C2 C4 C6 C7 C8   | 27                   | 40.5                          | 67.5        |
| Laboratory practice             | A58 A56 A55 A54<br>A52 A47 A43 A42<br>A35 A33 A32 A31<br>A30 A25 A21 A20<br>A18 A14 A11 A10 A9<br>A7 A4 A3 A1 A59 B1<br>B2 B3 B5 B6 B8 B10<br>B11 C1 C2 C3 C4 C6 | 9                    | 9                             | 18          |
| Seminar                         | A1 A3 A7 A14 A17<br>A20 A32 A35 A55<br>A60 B1 B2 B5 B7 B8<br>B10 B11 C1 C4 C9<br>C10 C11 C12 C13   | 16                   | 24                            | 40          |
| Simulation                      | A1 A4 A14 A17 A18<br>A20 A34 A35 A48<br>A59 B1 B2 B4 B6 B7<br>B11 C1 C2 C3 C4  | 2                    | 2                             | 4           |
| Mixed objective/subjective test | A1 A3 A4 A7 A14 A17<br>A19 A20 A21 A30<br>A31 A32 A34 A55<br>A56 B1 B2 B6 B7 B9<br>B10 C1 C4   | 2                    | 9                             | 11          |
| Multiple-choice questions       | A1 A3 A4 A7 A14 A17<br>A19 A20 A30 A31<br>A32 A34 A54 A55<br>A56 A59 B1 B2 B6 B7<br>B9 C1 C3 C4  | 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 do centro.</p> <p>? As clases serán do tipo lección maxistral nas que o/a profesor/a presentará os temas de la asignatura co apoio dos medios audiovisuales necesarios, indicando os/as alumnos/as o máis importante a ter en conta á hora do estudio e recomendándoles capítulos dos libros máis adecuados para a súa maior comprensión.</p> <p>? Incentivarase a participación do/a estudante nas clases, non obstante, nas clases de seminario e titorías, o/a alumno/a 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 dos/as estudantes a todo 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 da Plataforma virtual da Universidade ou ben a través do servizo de reprografía do centro.</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 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>? 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 acudir a un aula que dispoña dos medios informáticos precisos.   |
| Mixed objective/subjective test | <p>? Examen final de ata 3 horas de duración que terá preguntas curtas e problemas. Entre as preguntas haberá unha relativa á prácticas de laboratorio.</p> <p>? Existe a posibilidade de realizar dous parciais, sempre e cando se faga a petición o profesor e ésta sexa respaldada alomenos polo 50% dos/as estudantes.</p>  |
| Multiple-choice questions       | O longo do curso realizaranse, empregando a plataforma de teleformación MOODLE, unha serie de probas para avaliar a aprendizaxe dos conceptos, destrezas, competencias e habilidades asociados á asignatura.  |

## 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> |

## Assessment

| Methodologies       | Competencies   | Description   | Qualification |
|---------------------|--|---|---------------|
| Laboratory practice | A58 A56 A55 A54<br>A52 A47 A43 A42<br>A35 A33 A32 A31<br>A30 A25 A21 A20<br>A18 A14 A11 A10 A9<br>A7 A4 A3 A1 A59 B1<br>B2 B3 B5 B6 B8 B10<br>B11 C1 C2 C3 C4 C6 | <p>? Esta valoración será un 20% da nota final: 10% realización e asistencia á 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 xustificadas pódese suplir a asistencia mediante a realización dun exame práctico relacionado coas prácticas non realizadas.</p> <p>Competencias que se avalían:<br/>A1, A3, A4, A7, A9, A10, A11, A14, A18, A19, A20, A21, A30, A31, A33, A34, A35, A43, A52, A54, A56, A58, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B10, B11, C1, C2, C6.</p> | 20            |





|                                 |  |  |    |
|---------------------------------|--|--|----|
| Seminar                         | A1 A3 A7 A14 A17<br>A20 A32 A35 A55<br>A60 B1 B2 B5 B7 B8<br>B10 B11 C1 C4 C9<br>C10 C11 C12 C13 | ? A asistencia á clases é voluntaria, pero terase en conta a asistencia as mesmas, sobre todo ás clases de seminario. Aquel@s estudantes que asistan e participen en máis de un 50% de estas clases se lles terá en conta na nota final (5% da nota final).<br>Como asistencia non se entende somentes estar no aula, senon participar resolvendo problemas, prantexando dúbidas, e respostando cuestións que indique o/a profesor/a. así como entrega-los exercicios propostos.<br>Competencias que se avalían:<br>A3, A4, A9, A14, A17, A18, A20, A21, A32, A33, A35, A55, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C2, C4, C6, C7, C8.   | 5  |
| Mixed objective/subjective test | A1 A3 A4 A7 A14 A17<br>A19 A20 A21 A30<br>A31 A32 A34 A55<br>A56 B1 B2 B6 B7 B9<br>B10 C1 C4     | ? A cualificación do exame equivaldrá o 60% da nota do curso (25% teoría-25% problemas-10% preguntas laboratorio).<br>? 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? No caso de realizarse dous exames parciais, para aproba-la asignatura debe obterse en ambos 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.<br>Competencias que se avalían:<br>A3, A4, A14, A17, A18, A19, A20, A21, A32, A33, A35, A55, B2, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C2, C4, C6. | 60 |
| Simulation                      | A1 A4 A14 A17 A18<br>A20 A34 A35 A48<br>A59 B1 B2 B4 B6 B7<br>B11 C1 C2 C3 C4                    | ? 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.<br>Competencias que se avalían:<br>A3, A4, A9, A14, A17, A18, A20, A21, A33, A35, B1, B2, B3, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C2, C3, C6, C7, C8.   | 5  |
| Multiple-choice questions       | A1 A3 A4 A7 A14 A17<br>A19 A20 A30 A31<br>A32 A34 A54 A55<br>A56 A59 B1 B2 B6 B7<br>B9 C1 C3 C4  | Este conxunto de probas, exclusivamente ON-LINE, computará un máximo dun 10% sempre e cando se realicen nos prazos sinalados.<br>Competencias que se avalían:<br>A14, A17, A18, A19, A20, A21, A32, A33, A35, A55, B1, B2, B3, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C2, C3, C6.   | 10 |
| Others                          |  |  |    |

Assessment comments



Para superar a asignatura será sempre preciso obter, tanto na proba obxetiva 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, nembargantes, a media ponderada é igual ou superior a 5 sobre 10, a asignatura figurará suspensa coa cualificación de 4.5 sobre 10.

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

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.

Serán aplicados os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-II/1, A-II/2, A-III/1 e A-III/2 do Código STCW, e as súas enmendas, relacionados con esta materia.



|              |   |
|--------------|---|
| <b>Basic</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Chang, R. (2010). Química (10ª Ed.). McGraw Hill</li><li>- Petrucci, R.H; Harwood, W.S.; Herring, F.G. (2011). Química general (11ª Edición) . Prentice Hall</li><li>- Brown, Lemay, Bursten, Murphy (2009). Química. La ciencia central (10ª edición) . Prentice Hall</li><li>- López Cancio, J.A. (2000). Problemas de química. Prentice Hall</li><li>- Peris Tortejada, M. (1992). Cuestiones de química general. Universidad Politécnica de Valencia</li><li>- Thrower, P. A. (1992). Materials in Today's World. McGraw-Hill</li><li>- Baird, C. (2001). Química ambiental. Reverté S.A.</li><li>- Bishop, P. L. (1983). Marine Pollution And Its Control. McGraw-Hill</li><li>- Kenworthy, L. (1978). Chemicals in Ships. The Institute of Marine Engineers</li><li>- Bentley, J., Turner, G.P.A. (1999). Química y tecnología de pinturas y revestimientos. Vicente Ediciones</li><li>- Rodríguez, E. (2004). Los refrigerantes en instalaciones frigoríficas. Internacional Thomson</li><li>- Benlloch J, (1990). Los lubricantes características, propiedades y aplicaciones. CEAC</li><li>- McGuire and White (1990). Principios de manejo de gas licuado en barcos y terminales. SIGTTO</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>- (1987). Reaccion ante derrames de hidrocarburo en el mar. The International Tanker Owners Pollution Federation, Ltd.</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>- Renfrew, M. M. (1981). Safety in the chemical laboratory. ACS</li><li>- Slowinski, E.J., Wolsey, E.C., Masterton, W. L. (2001). Chemical principles in the laboratory (7ª ed.) . Forth Worth Saunders College Publishing</li><li>- Boehnke D.N., Delumyea, R. (2000). Laboratory Experiments in Environmental Chemistry. Prentice Hall</li><li>- (). National Oceanic and Atmospheric Administration (USA) (programas de simulación)- .<br/><a href="http://response.restoration.noaa.gov/index.php">http://response.restoration.noaa.gov/index.php</a></li><li>- (). Accidentes marítimos. <a href="http://www.incidentnews.gov/incidents/history.htm">http://www.incidentnews.gov/incidents/history.htm</a></li><li>- (). Derrames de crudo. <a href="http://www.oilspillcleanup.com/">http://www.oilspillcleanup.com/</a></li><li>- (). Derrames de crudo (otro). <a href="http://www.etc-cte.ec.gc.ca/databases/TankerSpills/Default.aspx">http://www.etc-cte.ec.gc.ca/databases/TankerSpills/Default.aspx</a></li><li>- (). Cuestiones medioambientales. <a href="http://www.environmental-expert.com/">http://www.environmental-expert.com/</a></li><li>- (). Organización Marítima Internacional. <a href="http://www.imo.org">http://www.imo.org</a></li><li>- (). Web Prof. Felipe Antelo (ETSNM - UDC) Muy recomendable visitarla. <a href="http://ingenieriamaritima.spaces.live.com/">http://ingenieriamaritima.spaces.live.com/</a></li><li>- N. González D., C. Orozco B., A. Pérez S. (2011). Problemas Resueltos de Química Aplicada. Paraninfo S.A.</li><li>- J. Vale P., C. Fernández P., M. A.R. Piñero, M. Alcalde M., R. Villegas S., L. Vilches A., B. Navarr (2004). Problemas Resueltos de Química para Ingeniería. THOMSON</li><li>- M. D. Reboiras (2007). Problemas resueltos de química. La ciencia básica. thomson</li><li>- M.D. Reboiras (2010). Cuestiones de opción multiple de química general. Abecedario</li></ul> |
|--------------|---|



|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Complementary</b> | <p>Temas 1 a 10 · 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) · Rusell, J. B.; Larena, A., ¿Química?, Editorial McGraw-Hill (1993) · Willis, C. J., ¿Resolución de Problemas de Química General?, Editorial Reverté (1991). · Vale Parapar, José y colaboradores, ¿Problemas resueltos de química para ingeniería?, Thomson, Madrid, (2004). Tema 12 · Alloway, B. J.; Ayres, D. C., ¿Chemical Principles of Environmental Pollution?, Blackie Academic &amp; Professional (1993). · Clark, R. B., ¿Marine Pollution? (2ª. Ed ), Editorial Oxford Science Publications 1989). Temas 13 e 14 · 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. 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): Premios Nobel - <a href="http://www.nobel.se/chemistry/laureates/2002/press.html">http://www.nobel.se/chemistry/laureates/2002/press.html</a> Asociación alumnos ETSNM - UDC <a href="http://www.aamarineda.com">http://www.aamarineda.com</a></p> |
|----------------------|--|

|   |
|---|
| <b>Recommendations</b>  |
| <b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>   |
| <b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>   |
| <p>Matemáticas 1/631G02151<br/>Física I/631G02153<br/>Inglés/631G02155</p>  |
| <b>Subjects that continue the syllabus</b>  |
| <p>Seguridade Marítima e Contaminación/631G02259<br/>Transportes Especiais e Mercaderías Perigosas/631G02358<br/>Mecánica e resistencia de Materiais/631G02251<br/>Termodinámica e Termotecnia/631G02254<br/>Ciencia e Enxeñaría de Materiais/631G02256<br/>Mecánica de Fluidos/631G02258<br/>Motores de Combustión Interna/631G02351<br/>Turbinas de Vapor e Gas/631G02352<br/>Transferencia de Calor e Xeradores de Vapor/631G02353<br/>Refrixeración e Climatización/631G02312<br/>Máquinas Térmicas Mariñas/631G02361<br/>Técnicas Enerxéticas aplicadas ao Buque/631G02453<br/>/</p> |
| <b>Other comments</b>   |
| <p>Recoméndase o/a&amp;nbsp;estudiante repasa-los conceptos teóricos introducidos nas clases de teoría mediante a resolución de cuestións&amp;nbsp;e exercicios propostos que figuran&amp;nbsp;o final de cada tema nos libros recomendados.</p> <p>Desaconséllase estudar ÚNICAMENTE polos apuntes de clase que&amp;nbsp;NUNCA deben substituir&amp;nbsp;á&amp;nbsp;consulta de calquera dos libros recomendados.</p> <p>Pode resultar moi ÚTIL empregar as horas de titoría para clarear as dúbidas e profundizar nos coñecementos asociados á asignatura.</p> <p>&amp;nbsp;</p>        |

(\*)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.