

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2018/2019

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
QUI	Química	CMQUI02	Operacións de laboratorio	Ciclos formativos de grao medio	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1256	Ensaio de materiais	2018/2019	6	123	123

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	MARÍA DEL PILAR MIDÓN MARTÍNEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector



2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

A competencia xeral do título de técnico en Operacións de Laboratorio consiste en realizar tomas de mostras, ensaios de materiais, análises fisicoquímicas, químicas e biolóxicas, aplicando procedementos normalizados e mantendo operativos os equipamentos e as instalacións de servizos auxiliares, consonte as normas de calidade e prevención de riscos laborais, e de protección ambiental.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar as funcións auxiliares de control de calidade e mantemento de instalacións e equipamentos en laboratorios de ensaios de materiais.

As actividades profesionais asociadas a estas funcións aplícanse nos procesos de:

- Preparación de materiais e equipamentos para o ensaio de materiais.
- Medición de variables no ensaio de materiais.
- Clasificación dos residuos para o seu posterior tratamento.
- Cumprimento e control da seguridade e protección ambiental.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais do ciclo formativo:

- f), Caracterizar as operacións básicas de laboratorio, describindo as transformacións da materia que levan consigo, para preparar a mostra para a análise.
- g), Caracterizar os produtos e aplicar procedementos normalizados para realizar ensaios de materiais ou ensaios fisicoquímicos.
- m), Recoñecer as normas de seguridade, calidade e ambientais, e as boas prácticas de laboratorio para manter a limpeza e a orde no posto de traballo.
- n), Recoñecer e clasificar as situacións de risco en todas as actividades que se realicen no laboratorio, para asegurar o cumprimento das normas e as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais.
- ñ), Analizar e utilizar os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación para aprender e actualizar os seus coñecementos, recoñecendo as posibilidades de mellora profesional e persoal, para se adaptar a situacións profesionais e laborais.
- o), Desenvolver traballos en equipo e valorar a súa organización, participando con tolerancia e respecto, e tomar decisións colectivas ou individuais para actuar con responsabilidade e autonomía.
- p), Adoptar e valorar solucións creativas ante problemas e continxencias que se presenten no desenvolvemento dos procesos de traballo para resolver, de xeito responsable, as incidencias da súa actividade.
- q), Aplicar técnicas de comunicación adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á súa finalidade e ás características das persoas receptoras para asegurar a eficacia do proceso.
- r), Analizar os riscos ambientais e laborais asociados á actividade profesional, en relación coas súas causas, co fin de fundamentar as medidas preventivas que se vaian adoptar, e aplicar os protocolos correspondentes para evitar danos propios, nas demais persoas, no contorno e no ambiente.

e as competencias:

- f), Preparar a mostra para a análise, seguindo procedementos normalizados e adecuándoa á técnica que cumpra utilizar.
- g), Realizar ensaios de materiais ou fisicoquímicos, seguindo procedementos normalizados e cumprindo normas de calidade, prevención de riscos e protección ambiental.
- m), Manter a limpeza e a orde no posto de traballo, cumprindo as normas de boas prácticas de laboratorio (BPL) e os requisitos de saúde laboral.
- n), Asegurar o cumprimento das normas e as medidas de protección ambiental e prevención de riscos laborais en todas as actividades que se realicen no laboratorio.
- ñ), Adaptarse ás novas situacións laborais orixinadas por cambios tecnolóxicos e organizativos nos procesos produtivos, actualizando os



coñecementos, utilizando os recursos existentes para a aprendizaxe ao longo da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación.

- o), Actuar con responsabilidade e autonomía no ámbito da súa competencia, organizando e desenvolvendo o traballo asignado, cooperando ou traballando en equipo con diferentes profesionais no contorno de traballo.
- p), Resolver de xeito responsable as incidencias relativas á súa actividade, identificando as súas causas, dentro do ámbito da súa competencia e da súa autonomía.
- q), Comunicarse eficazmente, respectando a autonomía e a competencia das persoas que interveñen no ámbito do seu traballo.
- r), Aplicar os protocolos e as medidas preventivas de riscos laborais e protección ambiental durante o proceso produtivo, para evitar danos nas persoas e no contorno laboral e ambiental.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- Técnicas de preparación de mostras.
- Realización de ensaios de materiais.
- Funcionamento e mantemento de equipamentos e instalacións.

Na medición de variables nos ensaios de materiais deben terse en conta actuacións relativas á aplicación de:

- Medidas de seguridade e equipamentos de protección individual.
- Calidade na realización do ensaio.
- Normativa de protección ambiental relacionada cos residuos e co seu tratamento.

As competencias tanto xerais como específicas e os obxectivos que se pretenden acadar neste módulo encaixan perfectamente no entorno produtivo de Santiago de Compostela e a súa bisbarra. As razóns son as seguintes:

- Porque existe un número importante de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícolas,...) no que o control de calidade é imprescindible. Control de calidade que require análise de parámetros químicos, microbiolóxicos, físicos e fisicoquímicos e outros..
- Por que estamos nunha zona onde existen laboratorios de investigación punteiros, directa ou indirectamente relacionados coa USC, con investigación en campos como a biotecnoloxía, edafoloxía, medioambiente, auga, aire, novos materiais para distintos sectores, agricultura, gandería, piscifactorías, enerxías renovables, o naval, a automoción, a madeira, que con maior frecuencia demandan técnicos superiores en laboratorio de análise e control de calidade.
- Porque a globalización da economía mundial obriga a facer uns controis de calidade, que permitan dar confianza para exportar e importar os produtos, tanto materias primas como transformados, o que fai esta titulación imprescindible, para entrar de forma competitiva nos diferentes mercados.

E, por outra banda, suliñar que o feito de ser membros da Unión Europea, obríganos a ter uns estándares de calidade armonizados coa lexislación da UE, para todo os produtos e materias primas ou manufacturas que produzamos e consumamos aquí.



3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)	Resultados de aprendizaxe				
					125600				
					RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
1	MATERIA E MATERIAIS. CLASIFICACIÓN E DESIGNACIÓN	É unha introducción o coñecemento de materiais	9	7	X				
2	ESTRUTURA CRISTALINA.	Trátase dun achegamento á estrutura cristalina para o coñecemento da microestrutura dos materiais	12	9	X				
3	PROPIEDADES E ENSAIOS MECÁNICOS	Estudo das propiedades mecánicas dos materiais metálicos e dos ensaios que se lle poden realizar	38	30	X	X	X		
4	ENSAIOS FÍSICOS	Estudo dos ensaios de defectos	12	9		X		X	
5	ENSAIOS METALOGRAFICOS	Etapas dos ensaios metalográficos	21	18		X			X
6	ENSAIOS DE CORROSIÓN	Estudo da corrosión, os ensaios de corrosión e os efectos da corrosión nos materiais metálicos.	22	20	X	X			X
7	TIPOS DE MATERIAIS	Manexo de bibliografía sobre os ensaios de distintos materiais	9	7	X				
Total:			123						

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	MATERIA E MATERIAIS. CLASIFICACIÓN E DESIGNACIÓN	9

4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO

4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer os tipos de materiais. 1.2 Clasificar os ensaios de materiais.	1	Explicación dos contidos da unidade materia e materiais	3,0
2.1 Ter unha visión global dos tipos de ensaios de materiais	2	Realizar boletín de cuestións	2,0
3.1 Coñecer os biopolímeros e a súa síntese	3	Realizar un biopolímero	4,0
TOTAL			9

4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Clasifícanse materiais segundo as súas características xerais	• PE.1 - Sobre os contidos	N	40
CA1.2 Identifícase o tipo de material en relación coas súas aplicacións industriais	• PE.2 - Sobre os contidos	S	60
TOTAL			100

4.1.e) Contidos

Contidos
Materiais: ciencia e enxeñaría. Composición, características, aplicacións e conformación de materiais: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compostos (fibras, formigón, asfaltos, madeira e papel) e electrónicos.

4.1.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Explicación dos contidos da unidade materia e materiais - Exposición dos tipos de materiais de interese tecnolóxico e os ensaios de materiais.	<ul style="list-style-type: none"> • Confección de cadros de clasificación de ensaios de materiais • Presentación de gráficas de evolución no consumo de diferentes materiais • Moderación dun pequeno debate sobre a evolución de consumo de materiais e desarrollo doutros novos. 		<ul style="list-style-type: none"> • Coñecemento dos materiais máis importantes a nivel tecnolóxico. • Comprender a evolución do termo <<interese tecnolóxico>>. • Ter unha visión global dos tipos de ensaios de materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apuntes escritos elaborados pola profesora. • Proxección de presentacións sobre a evolución do consumo de materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.1 - Sobre os contidos 	3,0
Realizar boletín de cuestións - Comprender e ter unha visión global dos tipos de ensaios de materiais e facilitar así o seu estudo		<ul style="list-style-type: none"> • Resolución das cuestións do boletín da U.T.1 (Boletín 1) • Participar no debate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ter unha visión global dos tipos de ensaios de materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Boletín da U.T.1 (boletín 1) • Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.1 - Sobre os contidos 	2,0
Realizar un biopolímero - Sintetizar no laboratorio un biopolímero		<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración dun bioplástico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtención dun bioplástico 	<ul style="list-style-type: none"> • PNT 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.2 - Sobre os contidos 	4,0
TOTAL						9,0



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	ESTRUTURA CRISTALINA.	12

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO

4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer as celdiñas unitarias das estruturas cristalinas 1.2 Relacionar propiedades dos metais coa estrutura cristalina	1	Explicar Propiedades e estrutura cristalina.	6,0
2.1 Determinar os parámetros característicos da celdiña unidade 2.2 Determinación da densidade teórica dun metal	2	Resolver cuestións e exercicios numéricos de para comprender e os cálculos relacionados coas estruturas cristalinas	6,0
TOTAL			12

4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.3 Defíníronse as propiedades máis representativas dos materiais metálicos	• PE.1 - Sobre os contidos	S	100
TOTAL			100

4.2.e) Contidos

Contidos
Estruturas cristalinas.

4.2.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos			
Actividade (título e descrición)				Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Explicar Propiedades e estrutura cristalina. - Estudio da estrutura cristalina dos metais e dos diagramas de equilibrio	<ul style="list-style-type: none"> Explicar as propiedades dos metais relacionándoos coa súa estrutura cristalina 		<ul style="list-style-type: none"> Coñecer as celdiñas unitarias de cada un deses sistemas cristalinos (cúbico e hexagonal) Recoñecer os principais sistemas cristalinos nos que cristalizan os metais. 	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes escritos elaborados pola profesora Proxección de presentacións de diagramas de fases de diferentes aleacións (isomórficas binarias, eutécticas binarias) Proxección de presentacións de sistemas cristalinos. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Sobre os contidos 	6,0
Resolver cuestións e exercicios numéricos de para comprender e os cálculos relacionados coas estruturas cristalinas - Realizar cálculos de densidades, aristas, radios....a partir dos datos das estruturas cristalinas		<ul style="list-style-type: none"> Resolver as cuestións e os exercicios do boletín relacionados coa estrutura cristalina. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinación da densidade teórica dun metal mediante o coñecemento da súa estrutura cristalina. 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín da U.T.2 con cuestións e exercicios relacionados ca estrutura cristalina dos metais (Boletín 2) Bibliografía específica 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Sobre os contidos 	6,0
TOTAL						12,0



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	PROPIEDADES E ENSAIOS MECANICOS	38

4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA3 - Determina as propiedades mecánicas dos materiais, aplicando ensaios destrutivos	SI

4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Propiedades mecánicas.Carga, esforzo e tensión 1.2 Ensaio de tracción 1.3 Ensaio de dureza 1.4 Ensaos de choque. Resiliencia. 1.5 Ensaos tecnolóxicos.	1	Explicar as propiedades mecánicas. Carga, esforzo e tensión. Tipos de ensaios mecánicos	8,0
2.1 Comprender a relación entre o tipo de ensaio e a propiedade que se quere determinar 2.2 Entender o ensaio de tracción, compresión e flexión 2.3 Entender o ensaio de dureza	2	Realizar cuestións e exercicios numéricos	12,0
3.1 Aprender a realizar o ensaio de tracción, compresión e flexión 3.2 Aprender a realizar o ensaio de dureza	3	Realizar diferentes ensaios mecánicos a diferentes materiais	18,0
TOTAL			38

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.3 Definíronse as propiedades máis representativas dos materiais metálicos	• PE.1 - Sobre os contidos	S	7
CA2.1 Organizouse o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación	• TO.1 - Sobre as prácticas	S	6
CA2.2 Realizouse o mantemento preventivo de primeiro nivel	• TO.2 - sobre as prácticas	S	6
CA2.3 Describiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio	• LC.1 - Sobre as prácticas	S	6
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna	• TO.3 - Sobre as prácticas	N	5



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.5 Realizouse a calibración dos equipamentos	● LC.2 - Sobre as prácticas	S	6
CA2.6 Comprobase que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida	● TO.4 - Sobre as prácticas	N	5
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar	● LC.3 - Sobre as prácticas	N	5
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios	● LC.4 - Sobre as prácticas	N	5
CA3.1 Relaciónáronse as propiedades mecánicas dos materiais co tipo de ensaio e cos parámetros físicos	● PE.2 - Sobre os contidos e as prácticas	S	7
CA3.2 Preparouse a mostra de acordo co tipo de ensaio e co equipamento que haxa que utilizar	● OU.1 - sobre as prácticas	S	7
CA3.3 Utilizáronse axeitadamente os equipamentos de preparación de mostras	● OU.2 - sobre as prácticas	S	7
CA3.4 Preparouse a documentación técnica do equipamento para realizar o ensaio de acordo coas especificacións técnicas	● TO.5 - sobre as prácticas	N	5
CA3.5 Axustáronse as probetas ás formas e ás dimensións normalizadas	● LC.5 - sobre as prácticas	S	6
CA3.6 Realizáronse os ensaios e manexáronse os equipamentos, aplicando as normas de prevención de riscos	● LC.6 - sobre as prácticas	N	5
CA3.7 Realizáronse ensaios mecánicos a diversos materiais, para a súa caracterización e a súa diferenciación	● OU.3 - sobre as prácticas	S	7
CA3.8 Ensaíouse o número de mostras adecuado e rexistráronse os resultados nas unidades apropiadas	● LC.7 - sobre as prácticas	N	5
TOTAL			100

4.3.e) Contidos

Contidos
<p>Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.</p> <p>Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.</p> <p>Laboratorio de ensaios.</p> <p>Mantemento de primeiro nivel de instalacións e equipamentos básicos de uso xeral.</p> <p>Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.</p> <p>Normas ambientais do laboratorio.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.</p> <p>Clasificación dos ensaios de materiais.</p> <p>0Ensaio tecnolóxicos: chispa, pregadura, fractura, embutición e desgaste.</p> <p>Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios destrutivos. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p> <p>Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidade, plasticidade, dureza, tenacidade, fragilidade, resistencia e rixidez.</p> <p>Ensaio mecánicos. Conceptos de carga, esforzo, tensión e deformación. Clasificación.</p> <p>Preparación e acondicionamento de probetas.</p> <p>Puntos salientables do diagrama de deformacións. Parámetros obtidos.</p>



Contidos
Realización de ensaios mecánicos de resistencia á rotura en materiais: tracción, compresión e flexión.
Outros ensaios de resistencia: empenamento, resiliencia, fluencia e fatiga.
Realización de ensaios de dureza a diversos materiais aplicando as normas: dureza Rockwell, Brinell e Vickers.
Outros ensaios de dureza: esclerómetro, Shore e microdureza.

4.3.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Explicar as propiedades mecánicas. Carga, esforzo e tensión. Tipos de ensaios mecánicos - Coñecer as diferentes propiedades mecánicas e os diferentes tipos de ensaios mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> Presentar a definición de diferentes propiedades mecánicas: elasticidade, plasticidade, fragilidade, tenacidade, etc Presentación das probetas de diferentes materiais para a realización do ensaio de tracción. Normativa. Diagramas esforzo - deformación de diferentes metais. Explicar os diferentes métodos para determinar a dureza ó raiado e a dureza ó penetrador. 	<ul style="list-style-type: none"> Explicar cómo e para que se realizan os ensaios de resistencia ó choque. Concepto de resiliencia. Presentar os ensaios tecnolóxicos 	<ul style="list-style-type: none"> Coñecemento das propiedades mecánicas. Coñecemento dos diferentes ensaios mecánicos 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións das propiedades mecánicas, tipos de carga e esforzos. Apuntes escritos elaborados pola profesora. Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Sobre os contidos PE.2 - Sobre os contidos e as prácticas TO.5 - sobre as prácticas 	8,0
Realizar cuestións e exercicios numéricos - Comprender mellor as propiedades mecánicas e a realización dos cálculos relacionados cos ensaios mecánicos e facilitar o seu estudo		<ul style="list-style-type: none"> Resolver as cuestións e problemas do boletín 3 relacionados con estes contidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Ser capaz de calcular valores de carga e tensión, expresando o resultado en diferentes unidades. Ser capaz de realizar os cálculos para obter os valores das diferentes propiedades mecánicas a partir de diferentes datos no boletín 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín da U.T.3, donde figuran cuestións e exercicios relativos ós contidos da unidade. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Sobre os contidos PE.2 - Sobre os contidos e as prácticas 	12,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Realizar diferentes ensaios mecánicos a diferentes materiais - Aprender a realizar no laboratorio diferentes ensaios mecánicos		<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación da información sobre o funcionamento da M.U. E. • Preparar as condicións para realizar ensaios de tracción a diferentes metais. Realizar ensaios de tracción a probetas de diferentes metais. • Realización dos cálculos necesarios, cos datos obtidos nos ensaios, para determinar as propiedades mecánicas dos materiais. Analizar e interpretar os resultados dos ensaios de tracción • Preparar as condicións para realizar os ensaios de dureza. Comprobar o correcto funcionamento dos durómetros mediante patróns. • Realizar ensaios de dureza a probetas de diferentes materiais: aluminio, latón, aceiros.... • Realización de cálculos de superficie de pegada nos ensaios de dureza. Uso de táboas de conversión dos distintos tipos de dureza. Realización de operacións de limpeza e mantemento dos durómetros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de realizar ensaios de tracción a diferentes metais cumprindo a normativa referida a prevención de riscos laborais e protección ambiental. • Ser capaz de analizar e interpretar os resultados dos ensaios de tracción • Ser capaz de realizar ensaios de dureza a diferentes metais cumprindo a normativa referida a prevención de riscos laborais e protección ambiental. • Ser capaz de analizar e interpretar os resultados dos ensaios de dureza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Simulador de ensaios de tracción online (Ministerio) • Instrucións da M.U.E. Normativa sobre o seu uso. • Normativa para realización de ensaios de tracción. PNTs para o ensaio de tracción. • Manual de instrucións dos durómetros. • Normativa para determinar a dureza Brinell, Vickers e Rockwell • PNTs para determinar a dureza Brinell, Vickers e Rockwell. • Proxeccións audiovisuais de diferentes ensaios. 	<ul style="list-style-type: none"> • LC.1 - Sobre as prácticas • LC.2 - Sobre as prácticas • LC.3 - Sobre as prácticas • LC.4 - Sobre as prácticas • LC.5 - sobre as prácticas • LC.6 - sobre as prácticas • LC.7 - sobre as prácticas • OU.1 - sobre as prácticas • OU.2 - sobre as prácticas • OU.3 - sobre as prácticas • TO.1 - Sobre as prácticas • TO.2 - sobre as prácticas • TO.3 - Sobre as prácticas • TO.4 - Sobre as prácticas 	18,0
					TOTAL	38,0



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	ENSAIOS FÍSICOS	12

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA4 - Determina as propiedades mecánicas dos materiais aplicando ensaios non destrutivos	SI

4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Identificar os ensaios físicos e analizar as súas vantaxes e aplicacións	1	Explicar os contidos de ensaios físicos	5,0
2.1 Identificar os ensaios físicos e analizar as súas aplicacións	2	Resolver cuestións sobre os ensaios físicos	7,0
TOTAL			12

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Organizouse o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación	● TO.1 - sobre as prácticas	S	7
CA2.2 Realizouse o mantemento preventivo de primeiro nivel	● TO.2 - sobre as prácticas	S	7
CA2.3 Describiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio	● LC.1 - sobre as prácticas	S	7
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna	● TO.3 - sobre as prácticas	N	5
CA2.5 Realizouse a calibración dos equipamentos	● LC.2 - sobre as prácticas	S	7
CA2.6 Comprobouse que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida	● TO.4 - sobre as prácticas	N	5
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar	● LC.3 - sobre as prácticas	N	6
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios	● LC.4 - sobre as prácticas	N	5
CA4.1 Identificáronse e clasificáronse os ensaios físicos non destrutivos ou de defectos	● PE.1 - sobre os contidos	S	7
CA4.2 Relacionáronse cos ensaios as propiedades dos materiais e os parámetros físicos	● PE.2 - sobre os contidos	N	6
CA4.3 Selecionouse o equipamento apropiado segundo o parámetro que cumpra medir e o tipo de material	● LC.5 - sobre as prácticas	S	7
CA4.4 Identificáronse as etapas de aplicación de líquidos penetrantes e ensaiáronse en distintos materiais	● PE.3 - sobre as prácticas	S	7
CA4.5 Realizáronse ensaios con partículas magnéticas e identificáronse as etapas do ensaio	● LC.6 - sobre as prácticas	N	6
CA4.6 Describíronse probas con correntes inducidas a distintos materiais	● OU.1 - sobre os contidos	N	6



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA4.7 Identifícanse técnicas de aplicación de ultrasóns e aplicáronselles a diferentes materiais	<ul style="list-style-type: none"> TO.5 - sobre as prácticas 	S	7
CA4.8 Rexistráronse os datos axeitadamente e reflectíronse da maneira establecida no laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> LC.7 - sobre as prácticas 	N	5
TOTAL			100

4.4.e) Contidos

Contidos
<p>Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.</p> <p>Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.</p> <p>Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.</p> <p>Normas ambientais do laboratorio.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.</p> <p>Ensaio mecánicos non destrutivos ou de defectos: clasificación e fundamentos.</p> <p>Aplicación de normas na realización de ensaios segundo o tipo de material.</p> <p>Técnicas de ensaio: líquidos penetrantes, partículas magnéticas, correntes inducidas, ultrasóns e radiacións. Etapas na aplicación dos ensaios.</p> <p>Realización de ensaios con líquidos penetrantes e partículas magnéticas.</p> <p>Medidores portátiles.</p> <p>Mantemento e funcionamento dos equipamentos utilizados nos ensaios non destrutivos. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p>

4.4.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Explicar os contidos de ensaios físicos - Introducción ós ensaios físicos: vantaxes e aplicacións	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os fundamentos e os métodos da análise térmica Explicar os fundamentos dos ensaios magnéticos, dos ensaios por métodos eléctricos, dos ensaios por penetración superficial e os ensaios con ultrasóns. 		<ul style="list-style-type: none"> Identificar a normativa aplicable ós procedementos de traballo. 	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes escritos elaborados pola profesora Proxección de presentacións de ensaios térmicos, ensaios magnéticos, ensaios por métodos eléctricos e ensaios de penetración superficial. Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.5 - sobre as prácticas OU.1 - sobre os contidos PE.1 - sobre os contidos PE.2 - sobre os contidos PE.3 - sobre as prácticas TO.1 - sobre as prácticas TO.2 - sobre as prácticas 	5,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Resolver cuestións sobre os ensaios físicos - Diferenciar os diferentes tipos de ensaios non destructivos		<ul style="list-style-type: none"> Resolución do boletín da U.T.4 (Boletín 4) con cuestións sobre os ensaios físicos de materiais. Observación de pezas sometidas a diferentes métodos de ensaio de penetración superficial para descubrir as fendas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os ensaios físicos e analizar as súas aplicacións 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín da U.T.4 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - sobre as prácticas LC.2 - sobre as prácticas LC.3 - sobre as prácticas LC.4 - sobre as prácticas LC.6 - sobre as prácticas LC.7 - sobre as prácticas TO.3 - sobre as prácticas TO.4 - sobre as prácticas TO.5 - sobre as prácticas 	7,0
TOTAL						12,0



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	ENSAIOS METALOGRAFICOS	21

4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA5 - Realiza ensaios metalográficos e de corrosión, aplicando os procedementos de ensaio establecidos	NO

4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Etapas para levar a cabo os ensaios metalográficos	1	Explicar os ensaios metalográficos	8,0
1.2 Microscopio metalográfico			
2.1 Analizar e interpretar os resultados dos estudos metalográficos.	2	Realizar cuestións e problemas relacionados cos ensaios metalográficos	4,0
3.1 Preparar os equipamentos para os ensaios metalográficos	3	Realizar no laboratorio ensaios metalográficos	9,0
3.2 Preparación de probetas metalográficas			
3.3 Obter micrografías de probetas de aceiros			
3.4 Analizar e interpretar os resultados dos estudos metalográficos			
TOTAL			21

4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Organízase o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación	• TO.1 - sobre as prácticas	S	8
CA2.2 Realízase o mantemento preventivo de primeiro nivel	• TO.2 - sobre as prácticas	S	8
CA2.3 Descríbiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio	• LC.1 - sobre as prácticas	S	8
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna	• TO.3 - sobre as prácticas	N	7
CA2.5 Realízase a calibración dos equipamentos	• LC.2 - sobre as prácticas	S	8
CA2.6 Compróbase que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida	• TO.4 - sobre as prácticas	N	7
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar	• LC.3 - sobre as prácticas	N	7
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios	• LC.4 - sobre as prácticas	N	7
CA5.1 Identifícase o equipamento necesario para realizar a preparación de probetas metalográficas	• PE.1 - sobre os contidos	S	8



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA5.2 Aplicáronse diferentes etapas na preparación de probetas metalográficas	• LC.5 - sobre as prácticas	S	8
CA5.3 Preparáronse os reactivos de ataque químico segundo o tipo de material	• LC.6 - sobre as prácticas	S	8
CA5.4 Identifícanse as partes fundamentais dun microscopio metalográfico, a súa resolución e a profundidade de campo	• PE.2 - sobre os contidos	S	8
CA5.5 Aplicáronse métodos de observación microscópica a diversos materiais	• LC.7 - sobre as prácticas	S	8
TOTAL			100

4.5.e) Contidos

Contidos
<p>Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.</p> <p>Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.</p> <p>Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.</p> <p>Normas ambientais do laboratorio.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.</p> <p>Metalografía: tipos e técnica operativa.</p> <p>Equipamento utilizado nos ensaios. Técnicas de ensaio. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p> <p>Preparación de probetas metalográficas: corte, empastillaxe, desbastamento e pulidura mecánica.</p> <p>Microscopio metalográfico: partes fundamentais, funcionamento e mantemento.</p> <p>Aplicación de técnicas macroscópicas.</p> <p>Preparación e observación de ensaios metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico e electrolítico.</p> <p>Métodos de observación. Determinación do tamaño de gran.</p>

4.5.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Explicar os ensaios metalográficos - Estudio das diferentes etapas dun ensaio metalográfico.	<ul style="list-style-type: none"> Explicar a teoría relativa ás diferentes etapas para levar a cabo un estudo metalográfico. Explicar o funcionamento do microscopio metalográfico con axuda de esquemas e debuxos e sobre o propio aparato. 		<ul style="list-style-type: none"> Cofecemento de todas as etapas de preparación das probetas metalográficas. 	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes escritos elaborados pola profesora. Proxección de presentacións de diferentes micrografías Proxección de presentacións de esquemas do microscopio metalográfico. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - sobre as prácticas PE.1 - sobre os contidos PE.2 - sobre os contidos 	8,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Realizar cuestións e problemas relacionados cos ensaios metalográficos - Comprender mellor o ensaio metalográfico e facilítase o seu estudo		<ul style="list-style-type: none"> Resolver as cuestións do boletín da U.T.5 (Boletín 5) 	<ul style="list-style-type: none"> Comprender e afianzar os conceptos relacionados cos ensaios metalográficos 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín da U.T.5 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - sobre os contidos PE.2 - sobre os contidos 	4,0
Realizar no laboratorio ensaios metalográficos - Coñecer a metodoloxía a seguir para realizar o ensaio metalográfico		<ul style="list-style-type: none"> Preparar os reactivos de ataque. Cortar na cortadora metalográfica unha probeta da mostra (aceiro, soldadura) que vai estudar. Empastillar a probeta. Desbastar a probeta. Pulir a probeta. Proceder ó ataque da probeta. Observar microscópicamente a probeta. Analizar e interpretar o resultado 	<ul style="list-style-type: none"> Levar a cabo todas as etapas de preparación das probetas metalográficas. Obter microfotografías de probetas de aceiros con diferentes tratamentos e interpretación das mesmas. Determinar tamaños de grao. Organizar o mantemento dos equipos de preparación de probetas e microscopios 	<ul style="list-style-type: none"> PNT dos procesos metalográficos Bibliografía específica 	<ul style="list-style-type: none"> LC.2 - sobre as prácticas LC.3 - sobre as prácticas LC.4 - sobre as prácticas LC.5 - sobre as prácticas LC.6 - sobre as prácticas LC.7 - sobre as prácticas PE.2 - sobre os contidos TO.1 - sobre as prácticas TO.2 - sobre as prácticas TO.3 - sobre as prácticas TO.4 - sobre as prácticas 	9,0
TOTAL						21,0



4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	ENSAIOS DE CORROSIÓN	22

4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO
RA2 - Prepara os medios necesarios, tendo en conta a relación entre as técnicas utilizadas e o tipo de ensaio que cumpre realizar	SI
RA5 - Realiza ensaios metalográficos e de corrosión, aplicando os procedementos de ensaio establecidos	NO

4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Definir as condicións para os ensaios de corrosión.	1	Explicar os ensaios de corrosión	4,0
1.2 Equipamentos para os ensaios de corrosión			
2.1 Analizar e interpretar os resultados dos estudos de corrosión	2	Realizar cuestións e problemas para afianzar os contidos do ensaio de corrosión	6,0
3.1 Avaliar a corrosión co ensaio de tracción	3	Realizar ensaios de corrosión	12,0
3.2 Obter microfotografías de probetas de aceiros con diferentes tratamentos e interpretación das mesmas.			
3.3 Determinar tamaños de grao.			
3.4 Organizar o mantemento dos equipos de preparación de probetas e microscopios			
TOTAL			22

4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.7 Identifícase a deterioración das propiedades dos materiais en función das condicións ambientais	● PE.1 - Sobre os contidos da unidade	S	10
CA2.1 Organízase o laboratorio e revisáronse os equipamentos e os métodos de traballo, seguindo as indicacións da documentación	● TO.1 - sobre as prácticas	S	8
CA2.2 Realízase o mantemento preventivo de primeiro nivel	● TO.2 - sobre as prácticas	S	8
CA2.3 Describiuse o funcionamento dos equipamentos de laboratorio	● LC.1 - sobre as prácticas	S	8
CA2.4 Detectáronse posibles anomalías en equipamentos e instrumentos, e informouse a persoa oportuna	● TO.3 - sobre as prácticas	N	8
CA2.5 Realízase a calibración dos equipamentos	● LC.2 - sobre as prácticas	S	8
CA2.6 Compróbase que estean dispoñibles para o ensaio todos os materiais, os equipamentos e os instrumentos de medida	● TO.4 - sobre as prácticas	N	8
CA2.7 Preparáronse os equipamentos en función das propiedades do material, as características da mostra e o tipo de ensaio que cumpra realizar	● LC.3 - sobre as prácticas	N	8



Cráterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos e protección ambiental na realización dos ensaios	• LC.4 - sobre as prácticas	N	8
CA5.6 Identificáronse as causas que orixinan a corrosión dos materiais, en relación coas súas propiedades	• PE.2 - sobre os contidos	S	9
CA5.7 Seleccionáronse os métodos de protección fronte á corrosión	• PE.3 - sobre os contidos	S	9
CA5.8 Aplicáronse métodos de medida da corrosión en materiais e describiuse o equipamento necesario	• LC.5 - sobre as prácticas	S	8
TOTAL			100

4.6.e) Contidos

Contidos
<p>Propiedades dos materiais: químicas, mecánicas, metalográficas e físicas.</p> <p>Interpretación e utilización da norma UNE sobre características dos materiais.</p> <p>Riscos asociados ao manexo do equipamento básico e instalacións.</p> <p>Normas ambientais do laboratorio.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento.</p> <p>OCálculos da penetración por corrosión.</p> <p>Equipamento utilizado nos ensaios. Técnicas de ensaio. Riscos asociados e medidas de seguridade. Equipamentos de protección individual.</p> <p>Corrosión e oxidación: tipos de corrosión. Prevención da corrosión.</p> <p>Celas galvánicas e electrolíticas. Velocidade de corrosión. Polarización e pasivación.</p> <p>Ensaio de corrosión: etapas. Preparación de probetas. Preparación de axentes corrosivos. Observación de resultados.</p>

4.6.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos		Instrumentos e procedementos de avaliación	
Actividade (título e descrición)				Recursos		



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Explicar os ensaios de corrosión - Estudio da corrosión e os ensaios de corrosión	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contidos teóricos: oxidación, corrosión, corrosión electroquímica. Exposición dos tipos de corrosión e os aspectos ambientais da corrosión. Exposición dos ensaios e probas de corrosión. Exposición de esquemas de equipos que se utilizan nas probas de corrosión e explicación do seu funcionamento (cámara de néboa salina, cámara humidostática...) 		<ul style="list-style-type: none"> Comprender o carácter electroquímico da corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións de ensaios e probas de corrosión. Apuntes escritos elaborados pola profesora. Proxección de presentacións de tipos de corrosión. Proxección de presentacións de esquemas de equipos para ensaios de corrosión (camara de néboa salina...) 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Sobre os contidos da unidade PE.2 - sobre os contidos PE.3 - sobre os contidos 	4,0
Realizar cuestións e problemas para afianzar os contidos do ensaio de corrosión - Comprender mellor os ensaios de corrosión e facilitar o seu estudo		<ul style="list-style-type: none"> Resolución das cuestións e exercicios do boletín da U.T.6 (Boletín 6) 	<ul style="list-style-type: none"> Comprender o carácter electroquímico da corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín da U.T.6 Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - sobre os contidos 	6,0
Realizar ensaios de corrosión - realizar ensaios de corrosión no laboratorio		<ul style="list-style-type: none"> Preparación de probetas metálicas (Fe, Al, aceiros...) e axentes corrosivos. Realización de ensaios de corrosión Deseño do procedemento de traballo para a realización do ensaio de tracción co fin de avaliar o comportamento dun material fronte a agresións de ácidos e álcalis. Realizar unha práctica para demostrar que a corrosión é un fenómeno electroquímico. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprender o carácter electroquímico da corrosión. Realización de ensaios de corrosión e interpretación de resultados. Avaliar os efectos da corrosión con ensaios de tracción. 	<ul style="list-style-type: none"> PNT 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - sobre as prácticas LC.2 - sobre as prácticas LC.3 - sobre as prácticas LC.4 - sobre as prácticas LC.5 - sobre as prácticas TO.1 - sobre as prácticas TO.2 - sobre as prácticas TO.3 - sobre as prácticas TO.4 - sobre as prácticas 	12,0
TOTAL						22,0



4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	TIPOS DE MATERIAIS	9

4.7.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza materiais, identificando as súas propiedades e as súas aplicacións	NO

4.7.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Buscar normativa e bibliografía de ensaios para diferentes materiais	1	Realizar traballos e expoñelos sobre diferentes tipos de materiais	9,0
1.2 Interpretación de normativa de ensaios			
TOTAL			9

4.7.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.3 Definíronse as propiedades máis representativas dos materiais metálicos	• PE.1 - Sobre os contidos da unidade	S	20
CA1.4 Definíronse as propiedades máis importantes dos materiais poliméricos en relación coas súas aplicacións	• PE.2 - Sobre os contidos da unidade	S	20
CA1.5 Relaciónáronse as propiedades dos materiais cerámicos coas súas aplicacións	• PE.3 - Sobre os contidos da unidade	S	20
CA1.6 Relaciónáronse as propiedades dos materiais compostos coas súas aplicacións	• PE.4 - Sobre os contidos da unidade	S	20
CA1.8 Identificáronse as propiedades e as aplicacións dos materiais electrónicos	• PE.5 - Sobre os contidos da unidade	S	20
TOTAL			100

4.7.e) Contidos

Contidos
Composición, características, aplicacións e conformación de materiais: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compostos (fibras, formigón, asfaltos, madeira e papel) e electrónicos.
Uso de novos materiais.

4.7.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Realizar traballos e expoñelos sobre diferentes tipos de materiais - Relacionar para diferente materiais cales son as súas propiedades e os diferentes ensaios os que deben ser sometidos aplicando normativa	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación dunha lista de tipos de materiais para que os alumnos elixan a cal queren adicarse. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confeccionar un cadro comparativo das propiedades dos diferentes plásticos. • Confeccionar un cadro de propiedades eléctricas e mecánicas dos cerámicos máis importantes. • Comparación das propiedades mecánicas en madeiras comercialmente interesantes. • Realización do traballo de busca de normativa e bibliografía de ensaios físicos para o material elixido (individual ou en parella) • Exposición e defensa do traballo realizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar, para unha aplicación determinada, un material tendo en conta as súas propiedades mecánicas, eléctricas ou outras segundo a aplicación. • Buscar e interpretar bibliografía e normativa de ensaios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Normativa española, europea e internacional. • Bibliografía específica 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.1 - Sobre os contidos da unidade • PE.2 - Sobre os contidos da unidade • PE.3 - Sobre os contidos da unidade • PE.4 - Sobre os contidos da unidade • PE.5 - Sobre os contidos da unidade 	9,0
TOTAL						9,0



5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

MÍNIMOS ESIXIBLES PARA APROBAR O MÓDULO

Os mínimos esixibles para acadar a avaliación positiva do módulo son os criterios de avaliación seleccionados como tales en cada unha das unidades didácticas vistas anteriormente, pero que podemos resumir nos seguintes puntos:

- Coñecer as estruturas cristalinas
- Preparar e acondicionar as probetas para os ensaios:
 - a) Tracción
 - b) Dureza
 - c) Metalográficos
- Preparar os equipamentos para os ensaios:
 - a) Tracción, compresión e flexión
 - b) Dureza
 - c) Metalográficos
- Realizar ensaios de:
 - a) Tracción, compresión e flexión
 - b) Dureza
 - c) Metalografía
- Obter e analizar os resultados dos ensaios:
 - a) Tracción, compresión e flexión
 - b) Dureza
 - c) Metalografía

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN - CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

A cualificación será de 1 a 10 puntos, considerándose a avaliación positiva cando a puntuación acadada sexa igual ou superior a 5 puntos. Redondearase os decimais ao número enteiro máis próximo: para as décimas menores que 5 farase o redondeo ao número enteiro inmediatamente anterior, e se as décimas son maiores ou iguais a 5, entón farase o redondeo ao número enteiro inmediatamente superior. Co fin de avaliar o rendemento do alumnado, emitirase unha cualificación trimestral para o informe de avaliación correspondente, e estarán recollidas no caderno de aula, este caderno estará en formato excel para facilitar a recollida dos datos e os cálculos correspondentes, esta cualificación será a media ponderada das cualificacións obtidas ao longo do trimestre, de acordo coas proporcións que se amosan a continuación, e tendo en conta que sempre será preciso aprobar cada unha das partes para superar o módulo:

-Probas escritas: (35% da nota global)

Nesta proba, naqueles caso nos que sea posible, estarán diferenciadas a parte correspondente a teoría e a parte correspondente a problemas que deberán ter un mínimo de 4 sobre 10 para superar o módulo.

Naquelas avaliacións nas que se realice máis dunha proba a nota calcularase facendo a media de todas as realizadas.

Nas probas escritas as preguntas poden ser:

- a) De resposta curta
- b) De escoller unha resposta entre varias
- c) De unir con frecha



d) De sinalar verdadeiro ou falso, coa opción de formular correctamente os enunciados incertos

e) Resolución de problemas

-Probas prácticas: (35% da nota global)

Proba práctica na que o alumnado debe realizar unha ou varias prácticas de laboratorio e/ou resolver supostos prácticos propostos pola profesora e que serán de diferente nivel de dificultade.

Naquelas avaliacións nas que se realice máis dunha proba a nota calcularase facendo a media de todas as realizadas.

-Seguimento individualizado do alumnado (30% da nota global),

Para sumar esta porcentaxe o alumno ou alumna ten que ter un mínimo dun 4 sobre 10 nas dúas probas anteriores. Neste seguimento individualizado valoraranse os seguintes puntos e co seguinte porcentaxe cada un deles:

a) Actitude (20%)

- puntualidade, atención, participación;
- empatía co grupo;
- cumprimento das instrucións e responsabilidade no traballo;

b) Procedementos e capacidade técnica (30%)

- organización e limpeza do material e a área de actividade;
- comunicación e trato fluído co grupo de traballo e coa profesora;
- interpretación da normativa e da bibliografía axeitada á práctica e/ou problemas que se expoñan;
- organización do traballo establecendo a secuencia e a prioridade das tarefas;
- calibrado e preparación dos equipamentos seguindo as instrucións e manuais;
- realización dos cálculos e interpretación dos resultados.
- aplicación das normas de seguranza e saúde laboral.

c) Cuestionarios post-prácticas e informes de resultados entregados ao rematar cada práctica e/ou bloque de prácticas (50%).

NOTAS ACLARATORIAS:

- As notas da proba escrita e a proba práctica, farán media a partir de 4 sobre 10.
- Nas probas que non teñan parte práctica, a súa porcentaxe da nota global acumularase á proba escrita.
- Para sumar o 30 % do seguimento individualizado, o alumno ou alumna deberá ter un 4 sobre 10.
- Non se realizaran probas para unha ou varias persoas fora da data acordada para o grupo agás en circunstancias extraordinarias xustificadas.
- É obrigatoria a entrega de todos os traballos/informes para poder aprobar o curso

A nota final do módulo calcularase cos valores reais das notas das probas de cada avaliación antes de facer o redondeo.

No boletín de notas, a nota da terceira avaliación será, tal e como se indica na normativa dos CIFP, da seguinte forma:

-Alumnado que xa aprobou todo: a nota que aparece no boletín será a media correspondente aos 3 trimestres, coas notas que aparecen reflectidas no caderno de aula do profesor, é dicir, cos decimais correspondentes, e coincidirá coa nota final.

-Alumnado que ten algunha parte suspensa: nota do 1 ao 4, será indicativo de que teñen que facer algún tipo de recuperación no período de recuperación de xuño, daquelas partes que teña suspensas.



CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Nas preguntas test:

- a) de escoller unha ou máis respostas entre varias,
- b) de unir con frecha ou
- c) de sinalar verdadeiro ou falso,

cada 3 respostas erróneas restarán unha correcta.

Nas preguntas curtas (ou longas, no seu caso)

- a) a nota será proporcional a explicación correcta e completa da cuestión formulada,
- b) se na resposta figuran aseveracións que non teñen que ver co que se pregunta e/ou indican erros graves de concepto, a puntuación será 0.

Nos problemas podemos atopar varias situacións:

- a) problemas resoltos correctamente, a puntuación será a máxima;
- b) problemas ben planeados con erros de cálculo que non supoñan erro grave de concepto, descontarase un 50 % da puntuación total do exercicio;
- c) problemas ben planeados con erros de cálculo que supoñan erro grave de concepto puntuaranse cun 0.
- d) problemas ben resoltos sen as unidades correspondentes descontarase un 20% da puntuación total do exercicio.

Nos debuxos e gráficos só se dará a puntuación total e, unicamente, se reúnen unha certa calidade e neles figura toda a información que se solicita. No caso contrario a valoración será 0.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

A proba de recuperación consistirá na realización dunha serie de actividades teórico-prácticas ao final do curso, e a entrega de todas as tarefas pendentes do curso, de ser o caso.

A recuperación enténdese non so como proba de recuperación, senon como actividade de recuperación; é unha parte máis do proceso de ensinanza-aprendizaxe e iníciase en canto se detecta a deficiencia no alumno ou alumna, no seguimento da súa evolución, realizando con el ou ela actividades complementarias de reforzo e apoiando aqueles puntos onde ten dificultades. Se, aínda así, o alumno ou a alumna en cuestión, non supera a avaliación, programaranse actividades de recuperación que terán por obxecto orientar e redirixir a aprendizaxe destes alumnos e alumnas, permitíndolles subsanar as súas carencias de aprendizaxe.

Ao alumnado que ten que recuperar faráselle entrega dun informe individualizado no que se indicarán as actividades a recuperar. As actividades de recuperación serán semellantes ás actividades propostas nas distintas unidades, e sempre programadas de menos a máis dificultade.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

ALUMNADO CON PERDA DO DEREITO Á AVALIACIÓN CONTINUA.

O procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria terá como referencia todos os resultados de aprendizaxe e os criterios de avaliación establecidos no currículo.

Neste módulo producese a perda do dereito a avaliación continua por falla de asistencia non xustificada a 13 horas de clase (10% do total).

Primeiro darase un apercibimento (6% de faltas, 8 h) e, se persiste a situación, comunicarase a perda do dereito a avaliación continua.

Nunha data publicada no taboleiro de anuncios do departamento, os alumnos e as alumnas someterase a unhas probas para avaliar a adquisición



dos resultados de aprendizaxe correspondentes:

- 1) Proba escrita: coas características citadas anteriormente.
- 2) Proba práctica: coas características citadas anteriormente.
- 3) Elaborar, presentar e defender un traballo sobre un material (características, usos e ensaios físicos que se lle practican) no mesmo prazo e coas mesmas características que o resto do grupo.

A parte práctica realizarase en varias sesións, onde o alumno ou a alumna debera, demostrar os coñecementos e destrezas en diversas actividades pertencentes ao currículo do título.

A profesora poderá non permitir a realización de determinadas actividades aos alumnos e as alumnas que perdesen o dereito a avaliación continua, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmos, o resto do grupo ou o material correspondente.

7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

Para o seguimento da programación segundo o sistema de calidade realizarase mensualmente, tendo en conta as tarefas realizadas e comparando coas previstas na programación e recollendo as causas de incumprimento de dita programación, e recolleranse empregando a aplicación <http://www.edu.xunta.es/programacions>.

Así mesmo, tamén con carácter mensual, farase unha reunión con todos os membros do equipo docente do ciclo para avaliar o grao de cumprimento da programación; indicando, se é preciso, as modificacións levadas a cabo, coa xustificación e a proposta de melloras, que serán recollidas na acta de reunión correspondente.

A avaliación da práctica docente realizarase trimestralmente na reunión de equipo docente onde se valorará un balance dos obxectivos e contidos logrados, podendo introducir as modificacións oportunas de cara ao seguinte trimestre ou curso.

Ademais, a práctica docente tamén se avaliará mediante unha enquisa de satisfacción docente do sistema de xestión que cubrirá o alumnado e a análise dos seus resultados.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Coa avaliación inicial trátase de establecer os coñecementos previos do alumnado, así como as súas actitudes, capacidades e, incluso, motivación.

Esta avaliación inicial farase realizando preguntas ao chou para que os alumnos e as alumnas contesten libremente, preguntas curtas ou tipo test, etc... nos primeiros días de clase

8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

A atención a diversidade e a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza e aprendizaxe, para elo aplicaranse as seguintes medidas:

¿ Procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos e actividades en función dos distintos graos de coñecementos previos detectados n@s alumn@s e dos seus diferentes graos de autonomía.

¿ Farase a previsión dun número suficiente de actividades para cada un dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que poidan traballar eses contidos con esixencias distintas. Prepararanse tamén actividades referidas a contidos non fundamentais, complementarios ou de ampliación, para aqueles alumn@s que poidan avanzar mais rapidamente ou que o fan con menos

necesidade de axuda e que, en calquera dos casos, poden afondar en contidos a través dun traballo mais autónomo. Ante a posibilidade da presenza de alumn@s no CM de Operacións de Laboratorio con algún tipo de necesidade educativa especial, como por exemplo unha discapacidade física, acordarase entre o profesorado do ciclo e o Departamento de Orientación do centro o protocolo de actuación en función de cada alumno e de cada minusvalía. En calquera caso, no módulo de Mostraxe e preparación da mostra, estableceranse as adaptacións posibles de tempo, espazo e medios para que @s alumn@s con discapacidades gocen de similares oportunidades á hora de realizar as actividades e os exames que o resto dos compañeiros

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

a) Aseguramento da calidade

Os alumnos teñen que acostumarse ós elementos dun programa de aseguramento da calidade. Para eso é necesario, entre outras cousas,

- Dispoñer dos PNT descritos con precisión .
- Que todos os métodos, procedementos e protocolos estean dispoñibles baixo forma de instrucións escritas e na forma na que se teñen que aplicar. No caso de que se baseen en normas, deben facer referencia a esas normas.
- Para o tratamento de datos, todos os procedementos para a lectura, rexistro e tratamento de dato deben estar escritos.

b) Seguridade e hixiene no traballo e coidado medioambiental

- Manipular as mostras en atmósferas ou entornos estériles para evitar posibles contaminacións de mostras e das persoas.
- Utilizar os EPI axeitados a cada situación de risco.
- Coñecer a situación e manexo de extintores, duchas e fontes lavaollos, mantas ignífugas presentes no laboratorio.
- Minimizar a produción de residuos.
- Recollida selectiva dos residuos xerados.

c) Fomento do traballo en equipo.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Visitas a laboratorios das empresas do entorno abarcando distintos sectores productivos. Estas visitas, que se pretende levar a cabo ó longo do curso, por un lado serven de enlace co entorno laboral e profesional futuro d@s alumn@s e, por outro, son un complemento das actividades puramente lectivas reforzando os contidos impartidos no centro de ensino.

Asistencia ás posibles actividades extraescolares que se poidan realizar desde o departamento /ou o centro: conferencias, foros, visitas didácticas, etc.

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

ENSAYOS FÍSICOS Y FÍSICOQUÍMICOS, Juan José Rodríguez, S.L. EDICIONES CEYSA. CANO PINA, 2009
ENSAYOS FÍSICOS, Xoán Carlos Rodríguez García, Ed. SÍNTESIS .