

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	CSQUI01	Laboratorio de análise e de control de calidade	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesiós semanais	Horas anuais	Sesiós anuais
MP0072	Calidade e seguridade no laboratorio	2018/2019	4	123	123

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	NURIA FERNÁNDEZ HERMIDA
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector



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

1. Os alumnos deste ciclo exercerán a súa actividade en empresas ou laboratorios de distintos sectores onde cumpra realizar ensaios físicos e fisicoquímicos, e análises químicas e instrumentais en materias e en produtos orientados ao control de calidade e á investigación, así como naqueles en que sexa preciso realizar probas microbiolóxicas e biotecnolóxicas en áreas ambientais ou de alimentación, entre outras.
2. As ocupacións e os postes de traballo máis salientables son os seguintes:
 - Analista de laboratorios de titularidade pública ou privada.
 - Analista de laboratorio químico.
 - Analista de laboratorio microbiolóxico.
 - Analista de laboratorio de materiais.
 - Analista de laboratorio de industrias agroalimentarias.
 - Analista de laboratorio de industrias transformadoras.
 - Analista de centros de formación, investigación e desenvolvemento.
 - Analista microbiolóxico/a de industrias alimentarias, empresas ambientais e industrias biotecnolóxicas.
 - Analista microbiolóxico/a de augas potables e residuais.
 - Analistas de control microbiolóxico da industria farmacéutica.
 - ¿ Analista de materias primas e acabamentos.
 - Técnico/a de laboratorio de química industrial.
 - Técnico/a en control de calidade en industrias de manufacturas diversas.
 - Técnico/a de ensaios de produtos de fabricación mecánica.
 - Técnico/a de ensaios de materiais de construción.
3. A competencia xeral deste título consiste en organizar e coordinar as actividades de laboratorio e o plan de mostraxe, realizando todo tipo de ensaios e análises sobre materias e produtos en proceso e acabados, orientados á investigación e ao control de calidade, así como interpretar os resultados obtidos, actuando baixo normas de boas prácticas no laboratorio.
4. Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de control e aseguramento da calidade ,e a de prevención e seguridade laboral e ambiental.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplicanse en:

- Laboratorios de análise de auga.
- Laboratorios clínicos.
- Laboratorios de control de calidade da industria transformadora (alimentaria, enerxética, química, textil, etc.). -Laboratorios de I+D+i.

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

- a) Identificar e caracterizar os produtos que se deban controlar, analizando a documentación específica asociada, para seleccionar o método de análise máis axeitado.
- b) Seleccionar os materiais e os equipamentos necesarios, e relacionar as súas características co tipo de análise que se vaia realizar, para os preparar e os manter ñas condicións establecidas.
- c) Describir o plan de mostraxe e analizar as características que deban cumprir as mostras, para realizar a súa toma.
- d) Identificar as técnicas analíticas e analizar as súas vantaxes e as súas aplicacións, para realizar ensaios e análises.
- e) Analizar e interpretar os datos obtidos, e identificar as técnicas de presentación de resultados, para avaliar a validez destes.
- f) Describir as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais, identificando a normativa aplicable aos procedementos de traballo, para asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental.
- g) Describir os papéis de cada componente do grupo de traballo e identificar en cada caso a responsabilidade asociada, para efectuar consultas, e as competencias do título:
- h) Preparar a mostra previamente á análise mediante as operacións básicas de laboratorio, e adecúala á técnica que se vaia utilizar.
- i) Avaliar os datos obtidos da análise, redactar os informes técnicos correspondentes e rexistralos nos soportes establecidos.



- j) Asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental e prevención de riscos laboráis en todas as actividades que se realizan no laboratorio.
- k) Manter a limpeza e a orde no lugar de traballo, e cumprir as normas de competencia técnica e os requisitos de saúde laboral.
- l) Efectuar consultas á persoa axeitada cando cumpra, saber respectar a autonomía das persoas subordinadas e informar cando sexa conveniente.

Con este módulo se pretende que el alumno coñeza a normativa aplicable en cuestións de seguridade nos laboratorios así como interpretar os distintos procedementos de control de calidade y aplicar a estadística pra resolver problemas no laboratorio.



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				
					MP0072_00				
					RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
1	Aplicación de sistemas de xestión de calidade.		15	10	X		X		
2	Avaliación do erro experimental.		10	10		X			
3	A estatística como ferramenta de traballo nos laboratorios		15	10		X			
4	Análise de pequenas series de datos		10	10		X			
5	Test de significación.		12	10		X			
6	Métodos de calibrado. Axuste de ecuacións a datos experimentais.		12	10		X			
7	Estudo do proceso analítico.		12	10		X			
8	Avaliación da calidade no laboratorio.		15	10	X	X			
9	Aplicación de medidas de protección ambiental.		10	10					X
10	Aplicación de medidas de seguridade no laboratorio.		12	10				X	
Total:			123						

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Aplicación de sistemas de xestión de calidade.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Aplica sistemas de xestión de calidade no laboratorio e recoñece as normas de calidade.	NO
RA3 - Aplica normas de competencia técnica nos laboratorios de análises e ensaios en relación coa fiabilidade do resultado	SI

4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer os compromisos da calidade	1	Introducción a calidade	2,0
1.2 Definir os conceptos de calidade e sistema de xestión da calidade			
1.3 Coñecer os pasos a seguir para implantar un SGC			
2.1 Coñecer as normas UNE-EN ISO 9000, UNE-EN ISO/IEC 17025 e as BPL	2	Referencias normativas dos sistemas da calidade	2,0
2.2 Definir acreditación e certificación			
2.3 Coñecer os organismos de acreditación e certificación acreditados			
2.4 Describir os pasos a seguir para conseguir a acreditación ou certificación dun laboratorio			
3.1 Coñecer e manexar manuais de calidade	3	Documentos dos sistemas de calidade	9,0
3.2 Definir os distintos documentos da calidade			
3.3 Ser capaz de elaborar documentos de calidade como procedementos, instrucións de traballo e rexistros			
3.4 Manexar distintos documentos de calidade como procedementos, instrucción de traballo e rexistros			
3.5 Coñecer os sistemas LIMS para a xestión de laboratorios analíticos			
4.1 Definir o concepto de trazabilidade como fundamento da calidade analítica	4	Referencias analíticas. Trazabilidade	2,0
4.2 Clasificar os distintos materiais de referencia empregados nos laboratorios.			
4.3 Saber realizar controis no funcionamento rutinario dos equipos			
TOTAL			15

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 (%)
-------------------------	----------------------------	-------------------	------------------------



Crterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Descríbense as normas de calidade aplicables en laboratorio.	● PE.1 - Contidos da UD	S	8
CA1.2 Explicáronse as vantaxes da normalización e da certificación de calidade.	● PE.2 - Contidos da UD	S	8
CA1.3 Relaciónáronse os elementos do sistema de calidade coa actividade do laboratorio.	● PE.3 - Contidos da UD	S	8
CA1.4 Conseguiuse un correcto proceder nas operacións de laboratorio coa aplicación das normas de calidade.	● PE.4 - Contidos da UD	S	8
CA1.5 Descríbense os documentos empregados nun sistema de xestión de calidade.	● PE.5 - Contidos da UD	S	8
CA1.6 Documentáronse os procedementos da actividade do laboratorio.	● PE.6 - Contidos da UD	N	8
CA3.1 Identifícanse os obxectivos das normas de competencia técnica (BPL, UNE-EN ISO/EC17025) e explicouse o seu campo de aplicación.	● PE.7 - Contidos da UD	S	8
CA3.2 Aplicáronse as normas de competencia técnica na determinación dos parámetros de ensaio.	● PE.8 - Contidos da UD	N	8
CA3.3 Determináronse os controis dos equipamentos e dos ensaios, así como a súa periodicidade, a partir do plan de calidade.	● PE.9 - Contidos da UD	N	8
CA3.4 Elaboráronse procedementos normalizados de traballo, para a súa aplicación nas operacións de mostraxe e análise.	● LC.1 - Procedementos realizados	S	4
CA3.5 Descríbense os procedementos para certificar os parámetros, as matrices e as técnicas analíticas.	● PE.10 - Contidos da UD	N	8
CA3.6 Relacionouse o sistema de xestión de calidade co aseguramento da competencia técnica.	● PE.11 - Contidos da UD	N	8
CA3.7 Aplicáronse os plans de control de calidade por comparación de resultados con mostras de valor coñecido en programas interlaboratorios e intralaboratorios.	● PE.12 - Contidos da UD	N	8
TOTAL			100

4.1.e) Contidos

Contidos
<p>Normas de calidade.</p> <p>Manuais e sistemas de calidade no laboratorio.</p> <p>Documentos dos sistemas de calidade.</p> <p>Acreditación de laboratorio.</p> <p>Normas de competencia técnicas.</p> <p>Trazabilidade das medicións. Calibraxe. Materiais de referencia.</p> <p>Aseguramento da calidade dos materiais de ensaio.</p> <p>Certificación de parámetros, matrices e técnicas analíticas.</p>

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	
Introducción a calidade - Actividade de introducción do concepto de calidade e de sistemas de xestión da calidade	<ul style="list-style-type: none"> O profesor organiza as ideas que saíron na chuvia de ideas e fai un esquema que sirva de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> Chuvia de ideas sobre o que se entende por calidade e as vantaxes de ter un sistema de xestión de calidade na nosa empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> Esquema de estudio 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra para apuntar as ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD PE.4 - Contidos da UD PE.11 - Contidos da UD 	2,0
Referencias normativas dos sistemas da calidade - Actividade de repaso das normas da calidade e explicación dos procesos certificación e acreditación de laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición do profesor sobre as tres normas nas que poden basearse os sistemas de calidade dun laboratorio: a ISO 9000, a ISO 17025 e as BPL. 		<ul style="list-style-type: none"> Coñecemento da normativa dos sistemas de calidade no laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD PE.4 - Contidos da UD PE.7 - Contidos da UD PE.8 - Contidos da UD PE.10 - Contidos da UD 	2,0
Documentos dos sistemas de calidade - Actividade de elaboración e manexo da documentación da calidade	<ul style="list-style-type: none"> Exposición sobre os documentos do sistema de calidade 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado manexará distintos documentos da calidade, e elaborará algún procedemento ou rexistro. 	<ul style="list-style-type: none"> Documentos da calidade elaborados 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Documentos da calidade de exemplo suministrados polo profesor Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Procedementos realizados PE.3 - Contidos da UD PE.5 - Contidos da UD PE.6 - Contidos da UD 	9,0
Referencias analíticas. Trazabilidade - Actividade onde se dan a coñecer algunhas ferramentas para asegurar a calidade dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> Exposición sobre materiais de referencia dispoñibles no laboratorio e o concepto de trazabilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario sobre os contidos explicados no punto anterior 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario resolto 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Cuestionario 	<ul style="list-style-type: none"> PE.9 - Contidos da UD PE.12 - Contidos da UD 	2,0
TOTAL						15,0



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Avaliación do erro experimental.	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Trata os resultados da análise aplicando ferramentas estatísticas.	NO

4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Diferenciar entre medidas directas e indirectas. 1.2 Expresar o resultado dunha análise co número correcto de cifras significativas. 1.3 Calcular a incerteza nas operacións de cálculo no laboratorio. 1.4 Recoñecer o factor limitante. 1.5 Actuar sobre o factor limitante para minimizar os seus efectos sobre a incerteza do resultado da análise.	1	Expresión dos datos experimentais	4,0
2.1 Definir os conceptos de exactitude e precisión 2.2 Diferenciar entre erros sistemáticos e aleatorios 2.3 Coñecer a procedencia dos erros sistemáticos 2.4 Saber actuar para detectar a orixe dun erro sistemático e poder corrixilo 2.5 Diferenciar entre erro absoluto e relativo 2.6 Saber calcular os parámetros estatísticos que nos van a axudar a realizar o tratamento estatístico dos erros	2	Teoría dos erros experimentais.	6,0
TOTAL			10

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 (%)
CA2.1 Identifícanse os parámetros estatísticos asociados aos ensaios.	• PE.1 - Contidos da UD	S	40
CA2.2 Calculouse a incerteza dos resultados.	• PE.2 - Contidos da UD	S	40
CA2.9 Valorouse a necesidade de determinar a incerteza para cada resultado obtido.	• PE.3 - Contidos da UD	S	20
TOTAL			100

4.2.e) Contidos



Contidos
<p>Expresión dos resultados analíticos.</p> <p>Estatística aplicada.</p> <p>Técnicas de elaboración de informes.</p>

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)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Expresión dos datos experimentais - Actividade donde se ensinará a presentar correctamente os datos experimentais nun informe de análise	<ul style="list-style-type: none"> O profesor, apoiándose en exemplos, explica como e con cantas cifras significativas deben presentarse os resultados analíticos. O profesor explica, como se propaga o erro asociado a un proceso analítico ó través dos cálculos analíticos. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado resolve un boletín de problemas propostos polo profesor. O alumnado resolve unha serie de problemas propostos polo profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra. Boletíns de problemas e calculadora 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD 	4,0
Teoría dos erros experimentais. - Actividade donde se ven os tipos de erros cos que nos podemos atopar no laboratorio e a forma de minimizalos	<ul style="list-style-type: none"> O profesor fai unha presentación, donde explica aos alumnos a diferenza entre erro sistemático e erro aleatorio, xunto coa clasificación, as características e a forma de eliminar os primeiros. O profesor explica o cálculo dos parámetros estatísticos que se empregan no tratamento matemático do erro aleatorio asociado as medidas. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado realiza o cálculo dos parámetros anteriores coa axuda dunha calculadora científica. Coa tutela do profesor, o alumnado calcula os parámetros estatísticos empregando unha folla de cálculo. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestións e exercicios resoltos Documento de excel cos exercicios resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Boletín de cuestións e exercicios Calculadora científica Sala de ordenadores con microsoft excel instalado 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD 	6,0
TOTAL						10,0



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	A estatística como ferramenta de traballo nos laboratorios	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Trata os resultados da análise aplicando ferramentas estatísticas.	NO

4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Saber realizar o tratamento dunha serie de datos para chegar a representación do histograma de frecuencias 1.2 Ser capaz de sacar conclusións sobre a serie de datos a vista da forma do histograma	1	Distribucións de datos	5,0
2.1 Coñecer as propiedades da curva normal de erros 2.2 Trabajar con valores tipificados para sacar información de las distribuciones	2	A curva normal de erros	10,0
TOTAL			15

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 (%)
CA2.1 Identifícanse os parámetros estatísticos asociados aos ensaios.	• PE.1 - Contidos da UD	S	40
CA2.3 Avaliáronse os resultados dunha análise extrapolando os datos á resultante estatística poboacional.	• PE.2 - Contidos da UD	S	40
CA2.4 Utilizouse soporte informático na procura, no tratamento e na presentación dos datos.	• LC.1 - Traballo co ordenador	S	20
TOTAL			100

4.3.e) Contidos

Contidos
Estatística aplicada.
Organización da información. Programas de tratamento estatístico de datos.

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)
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	
Distribucións de datos - Actividade de introducción ao análise de series de datos	<ul style="list-style-type: none"> O profesor axúdase das gráficas para introducir o concepto de intervalos ou clases para series de moitos datos, co obxectivo de axudarnos no estudo das series de datos; e explica como establecer o número de clases, a marca de clase, etc. O profesor, empregando unha presentación, explica a clasificación das series de datos e como podemos sacar información de esa forma da distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado, coa axuda do profesor aprenderá a representar histogramas e polígonos de frecuencias de series de datos plantexadas nos exercicios O alumnado práctica o explicado polo profesor 	<ul style="list-style-type: none"> Exercicios resoltos Documento de excel cos histogramas dos exercicios 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Sala de ordenadores con microsoft excel instalado Calculadora científica 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Traballo co ordenador PE.1 - Contidos da UD 	5,0
A curva normal de erros - Estudo das características da curva normal de erros e a tipificación	<ul style="list-style-type: none"> O profesor explica as características da curva normal de erros, a utilidade do cálculo de probabilidades e a tipificación como unha forma de simplificar os cálculos. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado resolve un boletín de exercicios sobre cálculos coa curva normal tipificada. Coa tutela do profesor, o alumnado aprende a realizar cálculos con valores tipificados empregando microsoft excel 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de excel cos exercicios resoltos Boletín de problemas resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas e calculadora. Táboa de valores tipificados Sala de ordenadores con microsoft excel instalado Presentación de powerpoint, canon e ordenador. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD 	10,0
TOTAL						15,0



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Análise de pequenas series de datos	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Trata os resultados da análise aplicando ferramentas estatísticas.	NO

4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer o significado da t de Student 1.2 Saber manexar a táboa da t de Student. 1.3 Saber calcular intervalos de confianza para series de datos.	1	Cálculo de intervalos de confianza	4,0
2.1 Coñecer os distintos criterios de aceptación ou rexeitamento de valores sospeitosos 2.2 Saber aplicar os distintos criterios de aceptación ou rexeitamento de datos sospeitosos 2.3 Saber decidir cal dos distintos criterios aplicar en función das circunstancias da análise realizada	2	Aplicación de criterios de aceptación ou rexeitamento de datos sospeitosos	4,0
3.1 Realizar o tratamento estatístico de pequenas series de datos como as obtidas no laboratorio 3.2 Saber presentar os resultados dunha análise	3	Presentación dos resultados analíticos	2,0
TOTAL			10

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 exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.3 Avaliáronse os resultados dunha análise extrapolando os datos á resultante estatística poboacional.	• PE.1 - Contidos da UD	S	30
CA2.4 Utilizouse soporte informático na procura, no tratamento e na presentación dos datos.	• LC.1 - Manexo de programas informáticos	S	20
CA2.8 Determinouse o número mínimo de medidas para realizar nun ensaio ou nunha análise, ao aplicar conceptos estatísticos.	• PE.2 - Contidos da UD	N	30
CA2.9 Valorouse a necesidade de determinar a incerteza para cada resultado obtido.	• PE.3 - Contidos da UD	N	20
TOTAL			100

4.4.e) Contidos

Contidos
Expresión dos resultados analíticos.
Estatística aplicada.



Contidos
Organización da información. Programas de tratamento estatístico de datos.
Técnicas de elaboración de informes.

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	
Cálculo de intervalos de confianza - Nesta actividade aprenderase a calcular o resultado dunha análise mediante a aplicación do cálculo de intervalos de confianza	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do profesor sobre cálculo de intervalos de confianza e aplicación a pequenas series de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización dun boletín de problemas de aplicación Manexo de follas de cálculo para o cálculo de intervalos de confianza 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas resoltos Arquivos de Excel con problemas resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Sala de ordenadores con microsoft excel instalado Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Calculadora científica Táboa t de Student 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Manexo de programas informáticos PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD 	4,0
Aplicación de criterios de aceptación ou rexeitamento de datos sospeitosos - Nesta actividade presentáranse os distintos criterios de aceptación e rexeitamento de datos sospeitosos, e aprenderase a usalos e a decidir cal deles debemos aplicar.	<ul style="list-style-type: none"> Explicación sobre os distintos métodos existentes para o aceptamento ou rexeitamento de datos sospeitosos, as características de cada un deles e en que casos se deben utilizar uns ou outros. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de problemas de aplicación dos devanditos criterios Aplicación dos criterios coa axuda do ordenador 	<ul style="list-style-type: none"> Problemas resoltos Documento de excel cos exercicios resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Calculadora científica Sala de ordenadores con microsoft excel instalado 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Manexo de programas informáticos PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD 	4,0
Presentación dos resultados analíticos - Aprenderase a realizar o tratamento estatístico completo de pequenas series de datos como as que obtemos no laboratorio.		<ul style="list-style-type: none"> Os alumnos aplicarán o aprendido nas dúas actividades anteriores para realizar o tratamento de pequenas series de datos 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas e calculadora. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Manexo de programas informáticos PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD 	2,0
TOTAL						10,0



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Test de significación.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Trata os resultados da análise aplicando ferramentas estatísticas.	NO

4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Aplicar test de comparación dunha serie de datos con un valor de referencia ou certo 1.2 Aplicar tests de comparación de medias aritméticas entre dúas series 1.3 Aplicar tests de comparación de precisión entre dúas series 1.4 Aplicar a proba de xi cadrado	1	Aplicación de tests de significación	12,0
TOTAL			12

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 exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.6 Aplicáronse ensaios de significación, comparouse a precisión de dúas mostras e interpretáronse os resultados obtidos.	• PE.1 - Contidos da UD	S	100
TOTAL			100

4.5.e) Contidos

Contidos
Ensaio de significación. Organización da información. Programas de tratamento estatístico de datos. Técnicas de elaboración de informes.

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	



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	
Aplicación de tests de significación	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación dos distintos test de significación: que pretendemos comparar, como se fai e que conclusións sacamos da súa aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas de aplicación de tests de significación. • Práctica guiada de realización de tests de significación con microsoft excel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Boletín de exercicios e problemas resoltos • Documento de excel cos exercicios resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de powerpoint, canon e ordenador. • Boletín de problemas e calculadora. • Sala de ordenadores con microsoft excel 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.1 - Contidos da UD 	12,0
TOTAL						12,0



4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Métodos de calibrado. Axuste de ecuacións a datos experimentais.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Trata os resultados da análise aplicando ferramentas estatísticas.	NO

4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Aplicar o método de mínimos cadrados 1.2 Valorar o grao de axuste da recta aos datos experimentais 1.3 Calcular o intervalo de confianza para os termos a e b da recta 1.4 Aplicar o método da mediana simple, como alternativa ao método dos mínimos cadrados	1	Aplicación de métodos matemáticos para axustar os datos experimentais a ecuacións	6,0
2.1 Saber o fundamento dos distintos métodos de calibrado que se aplican en química analítica 2.2 Calcular resultados analíticos a partir de datos experimentais	2	Métodos de calibrado	6,0
TOTAL			12

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 (%)
CA2.5 Explicáronse os métodos de calibraxe (recta de calibraxe, adición estándar, patrón interno, etc.) para a determinación de parámetros.	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - contidos da UD 	S	100
TOTAL			100

4.6.e) Contidos

Contidos
Métodos de calibraxe: regresión e correlación.
Organización da información. Programas de tratamento estatístico de datos.
Técnicas de elaboración de informes.

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)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Aplicación de métodos matemáticos para axustar os datos experimentais a ecuacións - Actividade para aprender a aplicar métodos de medida do grao de axuste a datos experimentais	<ul style="list-style-type: none"> Explicación por parte do profesor do método de mínimos cadrados para o axuste de ecuacións a datos experimentais, a medida do grao de axuste e o cálculo do límite de confianza dos coeficientes da recta. O profesor explica o método da mediana simple como alternativa ó método dos mínimos cadrados, explicando as vantaxes e desvantaxes de un e outro Explicación do profesor, empregando un exemplo, sobre a comparación de métodos analíticos empregando a regresión lineal. 	<ul style="list-style-type: none"> Os alumnos realizan axustes de rectas por mínimos cadrados coa axuda das calculadoras científicas. Realización de axustes de rectas empregando excel. Realización de axustes de rectas empregando o novo método da mediana simple e comparar os resultados con obtidos polo método de mínimos cadrados. 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de excel cos exercicios resoltos Boletín de problemas resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas e calculadora. Sala de ordenadores con microsoft excel 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - contidos da UD 	6,0
Métodos de calibrado - Actividade de estudo dos distintos métodos de calibrado existentes	<ul style="list-style-type: none"> O profesor explicará cales son os métodos de calibrado habituais no análise instrumental, en que condicións se aplican, como se realizan os cálculos en cada un deles e como se calcula o intervalo de confianza do resultado do análise cando se empregan estes métodos. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de problemas propostos de aplicación, dónde o alumno deberá identificar o método aplicado e realizar os cálculos necesarios para dar un resultado de análise. 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de exercicios resoltos. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Boletín de exercicios e calculadora. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - contidos da UD 	6,0
TOTAL						12,0



4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Estudo do proceso analítico.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Trata os resultados da análise aplicando ferramentas estatísticas.	NO

4.7.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Definir os parámetros de calidade a ter en conta na elección dun método analítico 1.2 Saber realizar unha valoración dos parámetros de calidade 1.3 Coñecer e seguir os pasos necesarios para validar un método analítico	1	Selección e optimización do método analítico	9,0
2.1 Realizar o tratamento estatístico dos datos experimentais e obter un resultado 2.2 Realizar e presentar ó usuario un informe de análise.	2	Tratamento dos datos obtidos nunha análise e información ó usuario	3,0
TOTAL			12

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 (%)
CA2.1 Identifícanse os parámetros estatísticos asociados aos ensaios.	● PE.1 - Contidos da UD	S	30
CA2.4 Utilízase soporte informático na procura, no tratamento e na presentación dos datos.	● LC.1 - Contidos da UD	S	10
CA2.8 Determinouse o número mínimo de medidas para realizar nun ensaio ou nunha análise, ao aplicar conceptos estatísticos.	● PE.2 - Contidos da UD	S	30
CA2.9 Valorouse a necesidade de determinar a incerteza para cada resultado obtido.	● PE.3 - Contidos da UD	S	30
TOTAL			100

4.7.e) Contidos

Contidos
Calidade das medidas analíticas.
Organización da información. Programas de tratamento estatístico de datos.
Técnicas de elaboración de informes.

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	
Selección e optimización do método analítico - Actividade onde se definen conceptos relacionados coa calidade da medida dun método analítico	<ul style="list-style-type: none"> O profesor, apoiándose con unha presentación de powerpoint, explicará os parámetros analíticos de calidade que debemos ter en conta na selección dun método analítico e como se poden medir. Explicación a seguir sobre a selección e validación de métodos analíticos. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado resolverá unha serie de problemas propostos polo profesor no que valorará os parámetros explicados no punto anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Boletíns de problemas e calculadora 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Contidos da UD PE.1 - Contidos da UD 	9,0
Tratamento dos datos obtidos nunha análise e información ó usuario		<ul style="list-style-type: none"> Os alumnos realizarán o tratamento dos datos dun suposto práctico proposto polo profesor e realizarán un informe de análise, tomando como base os contidos vistos nas unidades anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe de análise 	<ul style="list-style-type: none"> Suposto práctico proposto. Sala de ordenadores con microsoft excel 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD 	3,0
TOTAL						12,0



4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Avaliación da calidade no laboratorio.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Aplica sistemas de xestión de calidade no laboratorio e recoñece as normas de calidade.	NO
RA2 - Trata os resultados da análise aplicando ferramentas estatísticas.	NO

4.8.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Aplicar análises de bráncos, análises de mostras de control ou análises de mostras cegas para o control da calidade 1.2 Realizar e interpretar gráficos de control de Shewhart de medias e recorridos 1.3 Realizar e interpretar gráficos de sumas acumuladas	1	Control da calidade no laboratorio	7,0
2.1 Aplicar métodos de avaliación da calidade mediante exercicios de intercomparación 2.2 Definir e clasificar os tipos de auditorías 2.3 Coñecer o procedemento de realización de auditorías 2.4 Manexar documentación relacionada coas auditorías	2	Avaliación da calidade	8,0
TOTAL			15

4.8.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 (%)
CA1.7 Identifícanse os tipos de auditoría en relación coa avaliación da calidade.	● PE.1 - Contidos da UD	N	50
CA2.4 Utilizouse soporte informático na procura, no tratamento e na presentación dos datos.	● PE.2 - Contidos da UD	S	10
CA2.7 Realizáronse gráficos de control para comprobar a consistencia de resultados no laboratorio ao longo do tempo.	● PE.3 - Contidos da UD	S	40
TOTAL			100

4.8.e) Contidos

Contidos
Auditoría e avaliación da calidade.
Organización da información. Programas de tratamento estatístico de datos.
Técnicas de elaboración de informes.

**4.8.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	
Control da calidade no laboratorio - Actividade donde se desenrolan os métodos de control da calidade	<ul style="list-style-type: none"> Exposición sobre as medidas que podemos tomar para realizar un control da calidade das nosas análises: Análises de patróns, mostras de referencia e mostras cegas e gráficos de control (de Shewart e sumas acumuladas) 	<ul style="list-style-type: none"> Contrucción e interpretación de gráficos de control propostos polo profesor 	<ul style="list-style-type: none"> Gráficos de control realizados en excel 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Boletín de exercicios 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD 	7,0
Avaliación da calidade	<ul style="list-style-type: none"> Exposición, por parte do profesor, dos conceptos fundamentais sobre as actividades da avaliación da calidade: Auditorías e exercicios de intercomparación. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado realizará un simulacro de exercicios de intercomparación, e outro dunha auditoría manexando documentación proporcionada polo profesor 	<ul style="list-style-type: none"> Simulacro de auditoría Simulacro de exercicios de intercomparación 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Documentación e datos para realizar os simulacros 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da UD 	8,0
TOTAL						15,0



4.9.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
9	Aplicación de medidas de protección ambiental.	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Aplica sistemas de xestión ambiental, e analiza factores de risco e impacto ambiental.	SI

4.9.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Clasificar os contaminantes nos laboratorios 1.2 Coñecer os riscos de contaminación química 1.3 Saber actuar en caso de contaminación química 1.4 Coñecer os riscos de contaminación ambiental no laboratorio 1.5 Saber actuar en caso de emerxencia ambiental	1	Estudio dos contaminantes nos laboratorios	6,0
2.1 Coñecer a norma UNE-EN ISO 14000, relativa ao establecemento de sistemas de xestión ambiental 2.2 Coñecer outras normativas referentes a protección ambiental 2.3 Actuar seguindo as pautas do sistema de xestión ambiental 2.4 Actuar aplicando normas de xestión de residuos	2	Sistemas de xestión ambiental	4,0
TOTAL			10

4.9.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 (%)
CA5.1 Identifícanse as normas e os procedementos ambientais aplicables ao laboratorio.	• PE.1 - Contidos da UD	S	11
CA5.2 Identifícanse os aspectos ambientais asociados á actividade do laboratorio.	• PE.2 - Contidos da UD	S	11
CA5.3 Relaciónanse as regras de orde e limpeza cos factores de riscos.	• PE.3 - Contidos da UD	S	11
CA5.4 Clasifícanse os contaminantes químicos, físicos e biolóxicos pola súa natureza, a súa composición e os posibles efectos sobre o organismo.	• PE.4 - Contidos da UD	S	11
CA5.5 Aplicáronse criterios adecuados para recuperar produtos químicos utilizados no laboratorio e reducir residuos.	• PE.5 - Contidos da UD	S	11
CA5.6 Identifícanse os parámetros que interveñen na redución do impacto producido polos residuos.	• PE.6 - Contidos da UD	S	11
CA5.7 Identifícanse os requisitos normativos referentes ao tratamento dos residuos xerados nos laboratorios.	• PE.7 - Contidos da UD	S	11
CA5.8 Aplicáronse medidas preventivas segundo o risco específico de cada actividade, e propuxéronse sistemas alternativos en función do nivel de risco.	• PE.8 - Contidos da UD	S	11



Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA5.9 Identifícanse os efectos que poden producir sobre a saúde os contaminantes de cada clase.	<ul style="list-style-type: none"> PE.9 - Contidos da UD 	S	12
TOTAL			100

4.9.e) Contidos

Contidos
<p>Clasificación de contaminantes nos laboratorios.</p> <p>Técnicas de prevención e protección ambiental.</p> <p>Actuación fronte a emerxencias ambientais. Plan de emerxencias.</p> <p>Medida de contaminantes ambientais no laboratorio.</p> <p>Lexislación ambiental.</p> <p>Sistemas de xestión ambiental.</p> <p>Xestión de residuos.</p>

4.9.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	
Estudio dos contaminantes nos laboratorios - Actividade donde clasifican os contaminantes no laboratorio e se desenrolan as medidas a tomar en caso de emerxencia	<ul style="list-style-type: none"> O profesor, explicará o que é un plan de emerxencias e proporá aos alumnos a elaboración dun. 	<ul style="list-style-type: none"> O profesor propón ao alumnado facer unha búsqueda bibliográfica dos contaminantes que nos poidan afectar nun laboratorio, a súa medida e como evitar riscos de contaminación. De seguido, farase unha posta en común dirixida polo profesor, para elaborar un esquema que poida servir para o estudio. Os alumnos, por parellas, elaboran un plan de emerxencias. 	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda bibliográfica Plan de emerxencia 	<ul style="list-style-type: none"> Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.3 - Contidos da UD PE.4 - Contidos da UD PE.6 - Contidos da UD PE.8 - Contidos da UD PE.9 - Contidos da UD 	6,0
Sistemas de xestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Exposición, por parte do profesor, sobre os sistemas de xestión ambiental e os contidos da norma ISO 14000. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado realizará unha búsqueda bibliográfica sobre tipos de residuos e a forma de xestionalos correctamente. De seguido, haberá unha posta en común, dirixida polo profesor para elaborar un esquema que sirva de estudio para os alumnos 	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda bibliográfica Esquema resultante da posta en común. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD PE.5 - Contidos da UD PE.7 - Contidos da UD 	4,0



	TOTAL	10,0
--	-------	------



4.10.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
10	Aplicación de medidas de seguridade no laboratorio.	12

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Aplica as medidas de seguridade e analiza factores de risco no laboratorio.	SI

4.10.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Traballar no laboratorio seguindo normas de orde e limpeza	1	Regras de orde e limpeza no laboratorio	3,0
2.1 Analizar os riscos laborais nun laboratorio	2	Prevención de riscos laborais	6,0
2.2 Coñecer os sistemas de prevención de riscos laborais			
2.3 Coñecer e empregar os EPI's para minimizar os riscos laborais			
2.4 Coñecer o plan de emerxencia			
3.1 Coñecer a normativa aplicable a manipulación de produtos químicos	3	Manipulación de produtos químicos	3,0
3.2 Consultar fichas de seguridade para prever os riscos no manexo de produtos químicos			
3.3 Coñecer as características que debe cumprir o almacén de reactivos			
3.4 Coñecer as precaucións (incompatibilidade de reactivos, reactivos peligrosos, etc.) a ter en conta a hora de almacenar produtos químicos			
TOTAL			12

4.10.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 (%)
CA4.1 Identifícanse os riscos, e os seus factores, asociados á actividade do laboratorio.	● PE.1 - Contidos da UD	S	11
CA4.2 Determináronse normas de seguridade aplicables no laboratorio.	● PE.2 - Contidos da UD	S	11
CA4.3 Identifícanse as zonas de risco e propuxéronse medidas de sinalización adecuadas.	● PE.3 - Contidos da UD	S	11
CA4.4 Identifícanse as compatibilidades entre reactivos, e evitáronse riscos na súa manipulación e na súa almacenaxe.	● PE.4 - Contidos da UD	S	11
CA4.5 Detectáronse os puntos críticos para vixiar na posta en marcha dos equipamentos.	● PE.5 - Contidos da UD	S	11
CA4.6 Almacenáronse os produtos químicos segundo a súa estabilidade ou agresividade, e identifícanse co seu pictograma.	● PE.6 - Contidos da UD	S	11
CA4.7 Identificouse a normativa de seguridade aplicable ao envasado, á etiquetaxe, ao transporte e á almacenaxe de produtos químicos.	● PE.7 - Contidos da UD	S	11
CA4.8 Interpretáronse os plans de emerxencia aplicados no laboratorio.	● PE.8 - Contidos da UD	S	11



Cráterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA4.9 Identifícanse os equipamentos de protección individual.	<ul style="list-style-type: none"> PE.9 - Contidos da UD 	S	12
TOTAL			100

4.10.e) Contidos

Contidos
<p>Técnicas de seguridade. Planificación de medidas preventivas.</p> <p>Análise de riscos.</p> <p>Equipamentos de protección persoal.</p> <p>Prevenção do risco do traballo con produtos químicos: normativa. Manipulación de produtos químicos.</p> <p>Sistemas de prevención de riscos laborais no laboratorio.</p> <p>Plan de emerxencia.</p> <p>Regras de orde e limpeza.</p>

4.10.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	
Reglas de orde e limpeza no laboratorio - Exposición das regras de orde e limpeza no laboratorio		<ul style="list-style-type: none"> Chuvia de ideas sobre as normas de orde e limpeza que se deben seguir no traballo no laboratorio Discusión, dirixida polo profesor sobre as normas xurdidas na chuvia de ideas e elaboración dun documento conxunto. 	<ul style="list-style-type: none"> Documento sobre normas de orde e limpeza no laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Pizarra para apuntar as ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD 	3,0
Prevenção de riscos laborais - Actividade de traballo sobre prevención de riscos laborais	<ul style="list-style-type: none"> Exposición, por parte do profesor, sobre a prevención de riscos no laboratorio, EPI's e medidas de seguridade que debería haber no laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> O alumnado, baseándose na exposición do profesor, analizará a situación do laboratorio e elaborará un informe indicando as carencias ou cumprimento das medidas de seguridade expostas. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe sobre a situación do noso laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da UD PE.2 - Contidos da UD PE.3 - Contidos da UD PE.5 - Contidos da UD PE.8 - Contidos da UD PE.9 - Contidos da UD 	6,0



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	
Manipulación de produtos químicos - Actividade de traballo sobre o risco de manipulación de produtos químicos	<ul style="list-style-type: none"> Exposición sobre a normativa existente en relación co manexo, etiquetado e almacenamento de produtos perigosos. 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección do almacén e elaboración dun informe sobre a súa situación. Búsqueda en internet de fichas de seguridade de algún produto, para ver as precaucións que debemos seguir no seu emprego. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe sobre o almacén Fichas de seguridade solicitadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de powerpoint, canon e ordenador. Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.4 - Contidos da UD PE.6 - Contidos da UD PE.7 - Contidos da UD 	3,0
TOTAL						12,0

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

MÍNIMOS ESIXIBLES

Ademáis dos CA marcados como mínimos esixibles en cada unha das unidades didácticas; para acadar a avaliación positiva neste módulo o alumno:

- 1.- Coñece os fundamentos dos sistemas da calidade, a normativa aplicable aos laboratorios de análise, e recoñece, crea e manexa documentos de calidade.
- 2.- Sabe aplicar a estatística como ferramenta para resolver problemas no laboratorio: Calculo de erros, límites de confianza, aceptación ou rexeitamento de valores sospeitosos, test de significación.
- 3.- Coñece e interpreta o resultado dos distintos procedementos de control da calidade nos laboratorios analíticos: gráficos de control, ensaios interlaboratorios e de aptitude, auditorías...
- 4.- Coñece a normativa aplicable en cuestións de seguridade nos laboratorios e protección ambiental
- 5.- Manexa, alómenos a nivel de usuario, programas de tratamento de texto, follas de cálculo e bases de datos.

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Utizaranse como instrumentos de avaliación:

1. As probas escritas. Nestas probas valorarase o dominio dos contidos impartidos.
2. A realización dos cuestionarios e boletíns propostos.
3. A elaboración e entrega (para as que se solicite) das tarefas propostas para reforzar os coñecementos adquiridos.
4. A observación diaria dos alumnos na aula e/ou na aula de informática, onde demostrarán que saben traballar en equipo e que manexan os programas informáticos obxecto dos contidos do módulo (procesadores de texto, follas de cálculo e bases de datos), que respetan as normas.

CUALIFICACIÓN DA AVALIACIÓN

As avaliacións calificaranse con unha nota numérica e sin decimais, entre o 1 e o 10. Para aprobar será necesario obter un mínimo de cinco puntos, despois de redondear ao enteiro máis próximo.

Calcularase a media aritmética das probas escritas feitas ao longo da avaliación (se houberse máis de unha). Este resultado suporá un 70% da nota final. É necesario sacar alomenos un 4 en cada exame para proceder ao cálculo da nota.

A media das calificacións das tarefas solicitadas ao alumno suporán o outro 20%, sendo calificadas con rúbricas específicas de cada tarefa ou mediante táboas de observación.

De non propoñerse tarefas, este 20% sumarase ao 70% anterior.

E obrigatoria a entrega das tarefas solicitadas. A non entrega das tarefas ou a non realización de tódalas prácticas suporá a non superación do módulo, aínda tendo aprobados tódolos exames.

E, por último, a actitude na clase: o esforzo, o respecto polas normas, o interese polos contidos do módulo suporá un 10%, para calcular a nota da actitude na aula o profesor empregará unha táboa de observación creada a tal efecto.

A nota final do módulo será a media das tres avaliacións. Para superar o módulo, será preciso acadar un mínimo de 5 puntos en cada avaliación. A

nota media final das tres avaliacións deberá ser igual ou superior a 5 puntos.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Realizarase un exame final no mes de xuño, despois de ofrecerlles aos alumnos con avaliacións suspensas a posibilidade de asistir a clases de resolución de dúbidas. Neste exame deberán recuperar as avaliacións que teñan suspensas.

O exame de recuperación consistirá na realización dunha proba similar as realizadas durante o curso, que o alumno deberá superar para acadar a avaliación positiva.

Ademais do exame de recuperación será necesario entregar os traballos, actividades propostas polo profesor pendentes de cada avaliación ou de todo o módulo.

A non entrega das tarefas ou a non realización de tódalas prácticas suporá a non superación do módulo, aínda tendo aprobados tódolos exames.

Os instrumentos, criterios de avaliación e os criterios de cualificación son os mesmos que os que se emplearon durante o curso

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

Dado que o módulo ten unha duración de 123 h, o número máximo de faltas de asistencia (non xustificadas) para perder o dereito á avaliación continua será de 13 sesións.

Aqueles alumnos que perdan o dereito a avaliación continúa deberán presentarse a unha proba de avaliación extraordinaria que contará ademais do exame escrito (teoría e/ou problemas) dun exame práctico no que deberá demostrar o manexo de dos programas informáticos obxecto deste módulo (microsoft word, excel e access)

A nota final será a media ponderada entre os exames escrito e práctico nunha relación de 70% para o exame escrito e 30% para o práctico , sempre e cando saque alomenos un 4 en cada un deles para que se lle aplique a ponderación.

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

A programación avaliarase de xeito continuo, ao mesmo tempo que se leva á práctica, imprimíndolle un carácter formativo, que permita a modificación da programación no momento que se detecte a necesidade de axustarse á realidade da aula e do grupo.

Ao final do curso farase unha avaliación sumativa na que se valore o axuste de todos os elementos curriculares propostos nesta programación: obxectivos, contidos, metodoloxía e avaliación. As conclusións desta avaliación final recolleranse nun documento que formará parte da memoria do ciclo.

A avaliación da práctica docente terá en conta dous aspectos:

- A análise persoal e con sentido crítico da marcha do curso e dos resultados académicos, comprobando se o alumnado entende e asimila os conceptos estudados.

- A opinión do alumnado, a través das enquisas de satisfacción docente.

O seguimento e a avaliación será realizada polo profesor do Módulo e ñas súas conclusións terá en conta a valoración feita polo propio alumnado.



Os obxectivos desta avaliación son comprobar a eficacia e a validez desta proposta curricular, así como proponer modificacións de mellora de cara ao vindeiro curso.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao principio do curso realizarase unha proba de sondaxe, un encrucillado ou un pequeno cuestionario, para ver os coñecementos previos que os alumnos teñen sobre os contidos do módulo dando pé a unha pequena discusión sobre os contidos do módulo mentres a correximos na clase.

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

- Adaptación aos ritmos e tempos tanto do grupo como individuáis, axustando a temporalización das unidades de traballo.
- Crear un ambiente de traballo cooperativo, de axuda mutua, un grupo de traballo colaborativo que integre a alumnas/os con diversidade de intereses, motivacións e capacidades.
- Proponer diversas actividades diferenciadas en grao de dificultade e complexidade para traballar o mesmo contido.
- De presentarse o caso de ter algún alumno con algún tipo de necesidade educativa especial, como e o caso por exemplo dunha discapacidade física, o equipo docente do ciclo acordará o protocolo de actuación en función do problema que poida ter o alumno.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Dentro da dinámica xeral do proceso de ensino e aprendizaxe -na que se procurará que o alumno/a consiga unha maior capacidade de autonomía e de xuízo, é dicir, unha maior soberanía persoal, un reforzamento da responsabilidade persoal a través da participación cívica e, polo tanto, en constante referencia aos demais- traballaranse os seguintes contidos relacionados coa educación en valores:

- A diversidade como un valor enriquecedor: no respecto ás ideas, opinións e ideoloxías dos compañeiros/as, a valoración das achegas dos compañeiros/as e o traballo en equipo.
- A igualdade de xénero: na utilización de linguaxe non sexista, tanto oral como escrita, na análise de actividades e traballos tanto na aula como no laboratorio ou fora do centro.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Non están previstas para este módulo actividades complementarias.

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

- "Estadística Aplicada al Laboratorio"; Matilde Azaustre, Joan Sánchez, Miquel Villalobos; Editorial Ceysa (2003)
- "Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos"; Ramón Compañó Beltrán, Ángel Ríos Castro; Ed. Síntesis (2002)
- "Técnicas de organización y seguridad en el laboratorio"; Carmen María Rodríguez Pérez, José Luis Ravelo Socas, José María Palazón, López; Ed. Síntesis (2005)
- "Calidad y seguridad en el laboratorio"; Antonio Moreno Ramírez, Carmen Hidalgo Morillo-Velarde; Editorial Síntesis (2015)