

## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36013758	Laxeiro	Lalín	2020/2021

### Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
IMA	Instalación e mantemento	CSIMA03	Mecatrónica industrial	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

### Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (\*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0944	Simulación de sistemas mecánicos	2020/2021	4	70	84
MP0944_12	Deseño de prototipos mecánicos	2020/2021	4	35	42
MP0944_22	Simulación e monitorización de sistemas mecánicos	2020/2021	4	35	42

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

### Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	NIEVES OTERO SALGADO
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

O perfil profesional deste título de técnico superior en mecatrónica industrial determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e sociais, así como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo Nacional de Cualificacións Profesionais incluídas no título.

"A competencia xeral deste título consiste en configurar e optimizar sistemas mecatrónicos industriais, así como planificar, supervisar e/ou executar a súa montaxe e o seu mantemento, seguindo os protocolos de calidade, de seguridade e de prevención de riscos laborais, e de respecto ambiental".

Cualificacións profesionais completas incluídas no título:

Planificación, xestión e realización do mantemento e a supervisión da montaxe de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas de produción, IMA377\_3 (Real decreto 182/2008, do 8 de febreiro), que abrangue as seguintes unidades de competencia.

-UC1282\_3: planificar e supervisar a instalación en planta de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas.

-UC1283\_3: planificar ou mantemento de instalacións de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas.

-UC1284\_3: supervisar e realizar ou mantemento de instalacións de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas.

-UC1285\_3: controlar as probas e realizar a posta en marcha de instalacións de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas.

Cualificacións profesionais incompletas:

Deseño de produtos de fabricación mecánica, FME037\_3 (Real decreto 295/2004, do 20 de febreiro):

-UC0106\_3: automatizar os produtos de fabricación mecánica.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de deseño aplicada nos procesos relativos a sistemas mecatrónicos industriais.

A función de deseño inclúe aspectos como:

-Esbozamento de produtos mecatrónicos.

-Aplicación de técnicas de debuxo asistido por computador (CAD), para a realización gráfica en planos de pezas e conxuntos, tanto en 2D como en 3D.

-Simulación de estacións tanto automatizadas como robotizadas.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

-Deseño de solucións mecatrónicas a requisitos concretos.

-Simulación de prototipos mecatrónicos

-Simulación de prototipos robóticos.

-Validación deses prototipos.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais a), b), e), k), l), m), n) e q) do ciclo formativo e as competencias a), b), f), j), k), ñ) e o).

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

-Interpretación de información técnica.

-Achea de propostas e solucións construtivas, intervindo no deseño e na adaptación de versións e produtos.

-Realización de cálculos técnicos para o dimensionamento de elementos.

-Uso de sistemas informáticos e manuais de deseño.

-Proposta de modificacións e suxestións de melloras técnicas, redución de custos e asesoramento técnico en fabricación e montaxe.

Despréndese de todo isto a adecuación do currículo ás características do ámbito produtivo e a necesidade de adaptación ás novas esixencias do mercado laboral, cada vez máis internacional, que precisa capacidade de aprendizaxe permanente e continuo reciclaxe e posta ao día. Á vez que non se deben esquecer as capacidades persoais e sociais que faciliten a integración en equipos de traballo con diversidade cultural, idiomática, etc, e saber interrelacionarse adecuadamente en distintos contextos.

**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	Resultados de aprendizaxe			
					MP094_4_12	MP0944_22			
						RA1	RA2	RA3	RA4
1	Deseño de prototipos dos sistemas mecánicos	Deseño prototipos dos sistemas mecánicos utilizando programa informático axeitado	21	25	X				
2	Deseño de mecanismos dos sistemas mecánicos	Deseño mecanismos dos sistemas mecánicos utilizando programa informático axeitado	21	25	X				
3	Simulación do funcionamento dunha célula robotizada	Simulación do funcionamento dunha célula robotizada, deseñandoa e realizando operacións de control	10	12		X			
4	Simulación e validación de sistemas mecánicos	Simulación e validación de sistemas mecánicos mediante programas informáticos de simulación	11	13			X		
5	Integración de sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación	Integración de sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación, verificando o funcionamento do sistema mecánico	11	13				X	
6	Simulación de procesos mecánicos complexos	Simulación de procesos mecánicos complexos, analizando o seu funcionamento	10	12					X
Total:			84						

#### 4. Por cada unidade didáctica

##### 4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Deseño de prototipos dos sistemas mecánicos	21

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Deseña prototipos e mecanismos dos sistemas mecánicos, utilizando programas específicos para a simulación en tres dimensións.	NO

##### 4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Seleccionar o software idóneo para optimizar o deseño de sistemas mecánicos	1	Estudo do deseño de prototipos mecánicos	21,0
1.2 Idear solucións construtivas de sólidos e superficies			
TOTAL			21

##### 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 exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Seleccionouse o software idóneo para optimizar o deseño de sistemas mecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.1 - O software idóneo para optimizar o deseño de sistemas mecánicos</li> </ul>	S	50
CA1.2 Ideáronse solucións construtivas de sólidos e superficies.	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.2 - Solucións construtivas de sólidos e superficies</li> </ul>	S	50
TOTAL			100

##### 4.1.e) Contidos

Contidos
Deseño de elementos en 3D.
Deseño de superficies en 3D.
Deseño explosionado.

##### 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	
Estudo do deseño de prototipos mecatrónicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expoñer a unidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar información, realizar exercicios e ter boa actitude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercicios feitos</li> <li>Entrega de láminas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proxector</li> <li>Ordenador</li> <li>Encerado</li> <li>Fotocopias e apuntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.1 - O software idóneo para optimizar o deseño de sistemas mecatrónicos</li> <li>PE.2 - Solucións construtivas de sólidos e superficies</li> </ul>	21,0
<b>TOTAL</b>						<b>21,0</b>

#### 4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Deseño de mecanismos dos sistemas mecatrónicos	21

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Deseña prototipos e mecanismos dos sistemas mecatrónicos, utilizando programas específicos para a simulación en tres dimensións.	NO

#### 4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Deseñar as ensamblaxes dos sistemas mecatrónicos 1.2 Importar e exportar elementos mecatrónicos 1.3 Actualizar o control de revisións co obxecto de reducir custos e seleccionar o deseño adecuado 1.4 Calcular a vida útil dos elementos e o seu custo de fabricación	1	Estudo do deseño de mecanismos mecatrónicos	21,0
<b>TOTAL</b>			<b>21</b>

#### 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 Deseñáronse as ensamblaxes dos sistemas mecatrónicos.	● PE.1 - Ensamblaxes dos sistemas mecatrónicos	S	25
CA1.4 Importáronse e exportáronse elementos mecatrónicos.	● PE.2 - Elementos mecatrónicos	S	25
CA1.5 Actualizouse o control de revisións co obxecto de reducir custos e seleccionar o deseño adecuado.	● PE.3 - O control de revisións co obxecto de reducir custos e seleccionar o deseño adecuado	S	25
CA1.6 Calculouse a vida útil dos elementos e o seu custo de fabricación.	● PE.4 - Vida útil dos elementos e o seu custo de fabricación	S	25
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

#### 4.2.e) Contidos

Contidos
<p>0Calidades superficiais.</p> <p>Cálculo da vida útil dos elementos.</p> <p>Custos de fabricación.</p> <p>Eficiencia no deseño relacionado co aforro e o uso racional de materiais e enerxía.</p> <p>Importación e exportación de elementos.</p> <p>Ensamblaxe de sistemas.</p>

Contidos
Análise de esforzos dos elementos deseñados.
Análise de colisións nas ensamblaxes.
Movimentos (escorregamento, rodadura, pivotante, etc.).
Determinación de tolerancias dimensionais e xeométricas no deseño.

**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	
Estudo do deseño de mecanismos mecátrónicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expoñer a unidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar información, realizar exercicios e ter boa actitude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercicios feitos</li> <li>Entrega de láminas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenador</li> <li>Proxector</li> <li>Encerado</li> <li>Fotocopias e apuntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.1 - Ensamblaxes dos sistemas mecátrónicos</li> <li>PE.2 - Elementos mecátrónicos</li> <li>PE.3 - O control de revisións co obxecto de reducir custos e seleccionar o deseño adecuado</li> <li>PE.4 - Vida útil dos elementos e o seu custo de fabricación</li> </ul>	21,0
<b>TOTAL</b>						<b>21,0</b>



#### 4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Simulación do funcionamento dunha célula robotizada	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Simula o funcionamento unha célula robotizada, deseñándoa e realizando operacións de control.	SI

#### 4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Seleccionar o software idóneo para optimizar o deseño de células robotizadas 1.2 Deseñar células robotizadas con diferentes posicións de robot: centrada no robot, co robot en liña e cun robot móbil 1.3 Realizar o control da célula robotizada: control de secuencia, interface do operador, supervisión de seguridade, encravamentos, detección e recuperación de erros 1.4 Operar sobre o control da célula, mediante relés, autómatas ou computadores 1.5 Analizar o tempo de ciclo, utilizando a metodoloxía RTM	1	Estudo da simulación do funcionamento dunha célula robotizada	10,0
<b>TOTAL</b>			<b>10</b>

#### 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 (%)
CA1.1 Seleccionouse o software idóneo para optimizar o deseño de células robotizadas.	● PE.1 - Software idóneo para optimizar o deseño de células robotizadas	S	20
CA1.2 Deseñáronse células robotizadas con diferentes posicións de robot: centrada no robot, co robot en liña e cun robot móbil.	● PE.2 - Células robotizadas con diferentes posicións de robot: centrada no robot, co robot en liña e cun robot móbil	S	20
CA1.3 Realizouse o control da célula robotizada: control de secuencia, interface do operador, supervisión de seguridade, encravamentos, detección e recuperación de erros.	● PE.3 - Control da célula robotizada: control de secuencia, interface do operador, supervisión de seguridade, encravamentos, detección e recuperación de erros	S	20
CA1.4 Operouse sobre o control da célula, mediante relés, autómatas ou computadores.	● PE.4 - Control da célula, mediante relés, autómatas ou computadores	S	20
CA1.5 Analizouse o tempo de ciclo, utilizando a metodoloxía RTM.	● PE.5 - O tempo de ciclo, utilizando a metodoloxía RTM	S	20
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

#### 4.3.e) Contidos

Contidos
Importación de datos de sistemas CAD. 0Eixes controlados. Análise de alcances.

Contidos
<p>Metodoloxía RTM.</p> <p>Software. Creación de macros ou interface co usuario.</p> <p>Optimización de traxectorias, aceleracións e singularidades.</p> <p>Interface de comunicación.</p> <p>Xeración de posicións dun robot, usando modelos CAD.</p> <p>Xeración de programas de robot.</p> <p>Instrucións de control de fluxo e de entradas e saídas.</p> <p>Sistemas de referencia da base e da posición final.</p> <p>Sistemas de posicionamento de robots.</p> <p>Representación gráfica dunha programación virtual ou programación real.</p> <p>Verificación dos estados das entradas e saídas (E/S) da célula de traballo.</p> <p>Detección de colisións.</p>

**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	
Estudo da simulación do funcionamento dunha célula robotizada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expoñer a unidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar información, realizar exercicios e ter boa actitude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercicios feitos</li> <li>Entrega de láminas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenador</li> <li>Proxector</li> <li>Encerado</li> <li>Fotocopias e apuntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.1 - Software idóneo para optimizar o deseño de células robotizadas</li> <li>PE.2 - Células robotizadas con diferentes posicións de robot: centrada no robot, co robot en liña e cun robot móbil</li> <li>PE.3 - Control da célula robotizada: control de secuencia, interface do operador, supervisión de seguridade, encravamentos, detección e recuperación de erros</li> <li>PE.4 - Control da célula, mediante relés, autómatas ou computadores</li> <li>PE.5 - O tempo de ciclo, utilizando a metodoloxía RTM</li> </ul>	10,0
<b>TOTAL</b>						<b>10,0</b>

#### 4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Simulación e validación de sistemas mecatrónicos	11

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Simula células robotizadas e prototipos mecatrónicos, validando o seu deseño mediante programas informáticos de simulación.	SI

#### 4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Detectar as posibles colisións a que poida estar sometido o sistema mecatrónico 1.2 Verificar os movementos do sistema mecatrónico (eskorregamento, rodadura, e pivotante, etc.) 1.3 Aplicar a simulación de fluídos e a análise térmica aos sistemas mecatrónicos 1.4 Realizar as funcións de validación do deseño mecatrónico mediante programas de simulación 1.5 Avaliar o potencial de fabricación da solución proposta	1	Estudo da simulación e validación de sistemas mecatrónicos	11,0
<b>TOTAL</b>			<b>11</b>

#### 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 (%)
CA2.1 Detectáronse as posibles colisións a que poida estar sometido o sistema mecatrónico.	● PE.1 - Posibles colisións a que poida estar sometido o sistema mecatrónico	S	20
CA2.2 Verificáronse os movementos do sistema mecatrónico (eskorregamento, rodadura, e pivotante, etc.).	● PE.2 - Movementos do sistema mecatrónico (eskorregamento, rodadura, e pivotante, etc.)	S	20
CA2.3 Aplicouse a simulación de fluídos e a análise térmica aos sistemas mecatrónicos.	● PE.3 - A simulación de fluídos e a análise térmica aos sistemas mecatrónicos	S	20
CA2.4 Realizáronse as funcións de validación do deseño mecatrónico mediante programas de simulación.	● PE.4 - As funcións de validación do deseño mecatrónico mediante programas de simulación	S	20
CA2.5 Avaliouse o potencial de fabricación da solución proposta.	● PE.5 - O potencial de fabricación da solución proposta	S	20
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

#### 4.4.e) Contidos

Contidos
Aplicación de software para a simulación dos sistemas mecatrónicos deseñados.
Validación mediante a comprobación de traxectorias, colisións e alcances, entre outros, dos sistemas mecatrónicos.
Verificación dos movementos dos sistemas mecatrónicos.

Contidos
Comprobación dos sistemas e controis de seguridade adoptados, antes da posta en marcha.
Posta en marcha dos sistemas mecánicos.
Avaliación do potencial de fabricación da solución proposta.

**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)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Estudo da simulación e validación de sistemas mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expoñer a unidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar información, realizar exercicios e ter boa actitude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercicios feitos</li> <li>Entrega de láminas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenador</li> <li>Proxector</li> <li>Encerado</li> <li>Fotocopias e apuntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.1 - Posibles colisións a que poida estar sometido o sistema mecánico</li> <li>PE.2 - Movementos do sistema mecánico (eskorregamento, rodadura, e pivotante, etc.)</li> <li>PE.3 - A simulación de fluídos e a análise térmica aos sistemas mecánicos</li> <li>PE.4 - As funcións de validación do deseño mecánico mediante programas de simulación</li> <li>PE.5 - O potencial de fabricación da solución proposta</li> </ul>	11,0
<b>TOTAL</b>						<b>11,0</b>

#### 4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Integración de sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación	11

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Integra sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación, monitorizando o estado do sistema mecatrónico e verificando o seu funcionamento.	SI

#### 4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Integrar sistemas de exploración lineal e cámaras de estado sólido	1	Estudo de sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación	11,0
1.2 Aplicar as funcións de detección e dixitalización			
1.3 Procesar e preprocesar as imaxes			
1.4 Segmentar as imaxes e obter características			
1.5 Recoñecer as escenas			
1.6 Monitorizar o estado do sistema mecatrónico			
1.7 Verificar o funcionamento do sistema mecatrónico			
<b>TOTAL</b>			

#### 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 (%)
CA3.1 Integráronse sistemas de exploración lineal e cámaras de estado sólido.	● PE.1 - Sistemas de exploración lineal e cámaras de estado sólido	S	14
CA3.2 Aplicáronse as funcións de detección e dixitalización.	● PE.2 - Funcións de detección e dixitalización	S	15
CA3.3 Procesáronse e preprocesáronse as imaxes.	● PE.3 - As imaxes	S	14
CA3.4 Segmentáronse as imaxes e obtivéronse características.	● PE.4 - As imaxes	S	14
CA3.5 Recoñecéronse as escenas.	● PE.5 - As escenas	S	14
CA3.6 Monitorizouse o estado do sistema mecatrónico.	● PE.6 - Estado do sistema mecatrónico	S	14
CA3.7 Verificouse o funcionamento do sistema mecatrónico.	● PE.7 - Funcionamento do sistema mecatrónico	S	15
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

#### 4.5.e) Contidos

Contidos
Proceso de adquisición de datos.
Esquema de bloques dun sistema de adquisición de datos (SAD). Transdutores e convertedores. Acondicionamento do sinal.
Visión artificial.
Elementos dos sistemas de visión artificial: lentes, cámaras e software.
Procesamento e preprocesamento de imaxes.
Segmentación de imaxes.
Recoñecemento de escenas.
Monitorización do estado do sistema.
Verificación do funcionamento.

**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)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Estudo de sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expoñer a unidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar información, realizar exercicios e ter boa actitude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercicios feitos</li> <li>Entrega de láminas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenador</li> <li>Proxector</li> <li>Encerado</li> <li>Fotocopias e apuntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.1 - Sistemas de exploración lineal e cámaras de estado sólido</li> <li>PE.2 - Funcións de detección e dixitalización</li> <li>PE.3 - As imaxes</li> <li>PE.4 - As imaxes</li> <li>PE.5 - As escenas</li> <li>PE.6 - Estado do sistema mecatrónico</li> <li>PE.7 - Funcionamento do sistema mecatrónico</li> </ul>	11,0
<b>TOTAL</b>						<b>11,0</b>

#### 4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Simulación de procesos mecatrónicos complexos	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Simula procesos mecatrónicos complexos, integrando subsistemas e analizando o seu funcionamento.	SI

#### 4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Identificar as características do proceso que se vaia simular	1	Estudo da simulación de procesos mecatrónicos complexos	10,0
1.2 Seleccionar os subsistemas que o integran			
1.3 Verificar a relación entre os subsistemas			
1.4 Identificar desviacións do funcionamento previsto			
1.5 Localizar os elementos responsables da desviación e corrixir a mesma			
1.6 Documentar o resultado da simulación			
<b>TOTAL</b>			<b>10</b>

#### 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 (%)
CA4.1 Identifícanse as características do proceso que se vaia simular.	● PE.1 - Características do proceso que se vaia simular	S	15
CA4.2 Seleccionáronse os subsistemas que o integran.	● PE.2 - Os subsistemas que o integran	S	14
CA4.3 Verifícase a relación entre os subsistemas.	● PE.3 - Relación entre os subsistemas	S	14
CA4.4 Identifícanse desviacións do funcionamento previsto.	● PE.4 - Desviacións do funcionamento previsto	S	14
CA4.5 Localízanse os elementos responsables da desviación.	● PE.5 - Os elementos responsables da desviación	S	14
CA4.6 Corríxese a desviación.	● PE.6 - A desviación	S	14
CA4.7 Documentouse o resultado da simulación.	● PE.7 - Resultado da simulación	S	15
<b>TOTAL</b>			<b>100</b>

#### 4.6.e) Contidos

Contidos

Contidos
Características dos procesos que se vaian simular.
Selección de subsistemas. Integración de subsistemas.
Desviacións do funcionamento.
Análise e corrección de disfuncións.
Documentación de resultados.

**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	
Estudo da simulación de procesos mecatrónicos complexos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expoñer a unidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilar información, realizar exercicios e ter boa actitude</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exercicios feitos</li> <li>Entrega de láminas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenador</li> <li>Proxector</li> <li>Encerado</li> <li>Fotocopias e apuntes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PE.1 - Características do proceso que se vaia simular</li> <li>PE.2 - Os subsistemas que o integran</li> <li>PE.3 - Relación entre os subsistemas</li> <li>PE.4 - Desviacións do funcionamento previsto</li> <li>PE.5 - Os elementos responsables da desviación</li> <li>PE.6 - A desviación</li> <li>PE.7 - Resultado da simulación</li> </ul>	10,0
<b>TOTAL</b>						<b>10,0</b>



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

Os mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva son:

Os criterios de avaliación establecidos ó longo do currículo do módulo profesional, que aparecen ponderados en cada unidade didáctica cunha determinada porcentaxe, e para acadar o aprobado do módulo será necesario superar ditos criterios de avaliación, que son:

Na unidade formativa 1: Deseño de prototipos mecatrónicos:

- Seleccionar o software idóneo para optimizar o deseño de sistemas mecatrónicos.
- Idear solucións construtivas de sólidos e superficies.
- Deseñar as ensamblaxes dos sistemas mecatrónicos.
- Importar e exportar elementos mecatrónicos.
- Actualizar o control de revisións co obxecto de reducir custos e seleccionar o deseño adecuado.
- Calcular a vida útil dos elementos e o seu custo de fabricación.

Na unidade formativa 2: Simulación e monitorización de sistemas mecatrónicos:

- Seleccionar o software idóneo para optimizar o deseño de células robotizadas.
- Deseñar células robotizadas con diferentes posicións de robot: centrada no robot, co robot en liña e cun robot móbil.
- Realizar o control da célula robotizada: control de secuencia, interface do operador, supervisión de seguridade, encravamentos, detección e recuperación de erros.
- Operar sobre o control da célula, mediante relés, autómatas ou computadores.
- Analizar o tempo de ciclo, utilizando a metodoloxía RTM.
- Detectar as posibles colisións a que poida estar sometido o sistema mecatrónico.
- Verificar os movementos do sistema mecatrónico (escorregamento, rodadura, pivotante, etc.).
- Aplicar a simulación de fluídos e a análise térmica aos sistemas mecatrónicos.
- Realizar as funcións de validación do deseño mecatrónico mediante programas de simulación.
- Avaliar o potencial de fabricación da solución proposta.
- Integrar sistemas de exploración lineal e cámaras de estado sólido.
- Aplicar as funcións de detección e dixitalización.
- Procesar e preprocesar as imaxes.
- Segmentar as imaxes e obter características.
- Recoñecer as escenas.
- Monitorizar o estado do sistema mecatrónico.
- Verificar o funcionamento do sistema mecatrónico.
- Identificar as características do proceso que se vaia simular.
- Seleccionar os subsistemas que o integran.
- Verificar a relación entre os subsistemas.
- Identificar desviacións do funcionamento previsto.
- Localizar os elementos responsables da desviación.
- Corrixir a desviación.
- Documentar o resultado da simulación.

Os criterios de cualificación a aplicar son:

Valórase o alcance dos obxectivos previstos e dos resultados de aprendizaxe, a través dunha proba escrita cada trimestre, obtendo un mínimo de 5 puntos para aprobar, con un peso dun 80% na cualificación.

Faise un seguimento de avaliación continua das láminas entregadas e exercicios prácticos realizados, con un peso dun 20% na cualificación.

A nota final e a media dos dous trimestres, sendo un mínimo de 5 a puntuación de cada un dos trimestres.

Todo o alumnado que non obteña un 5, terá que recuperar tódalas partes nas que non acadara dita nota.

Dado que non se permite copiar nos exames, quedará automaticamente anulada a proba de quen incumpra o seu normal desenvolvemento. O exame anulado repetirase cun enunciado e plantexamentos distintos nunha data posterior, agás na proba de recuperación final. Neste caso a comisión de irregularidades implica a anulación da proba e o correspondente suspenso.

## **6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas**

### **6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación**

Os alumnos suspensos no segundo trimestre do curso, terán a posibilidade de recuperar o módulo realizando as actividades e o exame que se indican a continuación:

O profesor do módulo asignaralles as seguintes actividades de recuperación:

- Realización de toda-las actividades, láminas e supostos prácticos feitos durante os dous trimestres, xustificando ante o profesor os pasos seguidos e a metodoloxía de resolución, tendo que presentar todas estas actividades debidamente encadernadas.
- Exame de avaliación, para comprobar o alcance dos obxectivos previstos e dos resultados de aprendizaxe.

O exame de avaliación é de carácter extraordinario, esta proba extraordinaria levarase a cabo na segunda quincena de xuño, a entrega das actividades citadas no apdo 1 realizarase o mesmo día da proba.

Os alumnos que perderan o dereito á avaliación continua, daráselles un tratamento similar ós anteriores, terán que realizar o caderno de actividades mencionado no apartado 1 e deberán presentarse á proba extraordinaria (Exame de avaliación, apdo 2), que permitiran a estes alumnos demostrala adquisición dos obxectivos do curso establecidos para o módulo e o alcance dos resultados de aprendizaxe.

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

Realizarase unha proba escrita teórico-práctica.

Os criterios de avaliación serán os descritos na programación.

Criterios de cualificación: a proba representará o 100% da nota.

Non obstante, non se sumaran as cualificacións obtidas en cada parte, se non se acada en cada unha delas unha cualificación mínima de 5 sobre 10.

O lugar e data da realización publicarase no taboleiro de anuncios do instituto.

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

Coa axuda desta aplicación e na versión de traballo realizarase un seguimento periódico da programación e recolleranse as posibles desviacións que se vaian producindo sobre a programación inicial así como valorando o resultado das actividades prantexadas en relación coa temporalización e os obxectivos acadados, para introducir variacións no futuro que poidan mellorar a programación inicial e a práctica docente.

Mensualmente ademais farase unha posta en común na reunión de departamento para analizar e reflexionar sobre os resultados obtidos nas respectivas experiencias docentes dos integrantes do mesmo.

Ó remate do curso pasarase unha enquisa ó alumnado para que valoren o desenvolvemento das clases, a práctica docente, a adecuación da esixencia ó currículo do módulo, clima de clase,...etc. Así mesmo, poderán facer suxestións e á vista das súas respostas poderei reflexionar sobre o meu xeito de dar clase, aspectos a conservar e aspectos a mellorar no futuro.

## 8. Medidas de atención á diversidade

### 8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Farase unha proba ó comezo do curso donde se poran de manifesto as capacidades do alumno, esa proba servirá como punto de referencia para a actuación pedagoxica. A finalidade principal da avaliación e a adecuación do proceso de ensinanza ó progreso real de aprendizaxe dos alumnos.

En ningún caso, pode quedar reducida a avaliación a actuacións ailladas en situacións de exame ou proba, nin identificarse coas cualificacións ou coa promoción.

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

No caso de que o alumno non acadase globalmente os obxectivos programados, segundo sexa o caso, tomaranse as seguintes medidas para que poida acadalos:

- Ampliación do prazo de entrega do traballo ou realización dunha práctica ou tarefa cando non responde ós criterios de avaliación establecidos previamente polo docente, pero enténdese que cunha ampliación do prazo poderá mellorar o traballo e correxir os erros que se detecten.
- Non superación dunha proba escrita ou cuestionario, se unha vez escoitadas as razóns dadas polo alumno, o docente considera que o único problema foi de non adicarlle suficiente tempo á preparación da mesma, fixará unha nova data para repetir a proba escrita.
- No caso de que se observe que é falta de comprensión dos contidos aprendidos, primeiro será preciso reforzalos con explicacións de apoio, en momentos acordados entre o/s alumno/s e o docente, que non supoñan alteración da organización académica para ninguén, (sinalando un día pola tarde á semana para facer exercicios ou tarefas, consultar e aclarar dúbidas, etc.). É posible, que do seguimento destas actividades de reforzo o docente observe que os obxectivos ou mínimos xa foron acadados. Dará por acadados os mínimos e rematadas as sesións de apoio ou reforzo.
- No caso de que non fora posible desenvolver clases presenciais de reforzo (porque se trata dun alumno que é de fora de Lalín e non ten en que vir fora do horario lectivo) o docente proporcionaríalle un boletín con exercicios prácticos para facer pola súa conta e sinalarían un recreo ou máis, para correxir os erros e aclarar as dúbidas que se prantexen. Neste caso, se das cuestións que prantexa o alumno se desprende que se superaron as dificultades que impedían acadar os mínimos esixibles tamén se entenderá que xa están acadados os mínimos. No caso contrario, aínda que o alumno diga que sí que o entende, o docente pasaralle unha proba para que o acredite e de superala xa non haberá maior problema. En calquera caso, será preciso que o alumno amose interese e esforzo, do contrario non se pode falar de reforzo ou apoio, nin de recuperación.
- No caso de que quede para xuño xa se diseña un calendario con actividades lectivas, nas que se lles imparten clases presenciais de reforzo e repaso, e ó final fánse probas escritas e exercicios prácticos que deberán superar.

-Nos casos en que se trate dun alumno con necesidades especiais, será preciso ter en conta a valoración que se faga dende orientación e as medidas que consideren nese departamento que se deban adoitar.

## 9. Aspectos transversais

### 9.a) Programación da educación en valores

Tratase de contidos esencialmente referidos a actitudes e valores, que afectan a todas ás áreas, debendo ser desenroladas a o longo de toda a escolaridade.

Plantexaranse actividades e situacións que se integren dentro dos contidos da área como por exemplo:

-Educación ambiental:

Respeto á natureza examinando os posibles impactos que un obxecto o sistema técnico produce no entorno natural, social e cultural durante a súa construción, uso ou eliminación.

Elección de materias primas axeitadas, o seu aproveitamento óptimo, reciclaxe, xeración de refugallo mínimo, uso racional das enerxías.

-Educación para a saúde:

Normas de seguridade e hixiene, criterios de utilización de materiais, ferramentas e má-quinas.

Ambiente de traballo agradable, condicións ambientais axeitadas, limpeza e orde.

-Educación para a igualdade:

Evitar reparto discriminatorio de tarefas e responsabilidades.

Emprego de linguaxe, textos e ilustracións non sexistas.

-Educación para a paz:

Debates sobre o uso pacífico de coñecementos e avances técnicos, no papel dos medios informativos e a publicidade.

Práctica do respecto, tolerancia, cooperación.

-Educación moral y cívica:

Interese e respecto cara ás solucións adoptadas polos demais.

Analizar criticamente as consecuencias do desenrolo industrial sobre os valores morais, culturais, tempo libre e ocio.

### 9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Todos os anos téntase levar ó alumnado a unha empresa cuxa actividade esté relacionada cos contidos do ciclo, para que vexan como será o seu traballo na realidade, tamen se procura traer algún técnico ou conferenciante a dar unha charla sobre calquera dos temas da actualidade relacionados con algún módulo do ciclo, ou visitar algunha feira relacionada co sector para actualizarse e coñecer as novidades técnicas do sector relacionado coa mecatrónica industrial.

Seguindo as recomendacións das autoridades competentes, pola situación da pandemia COVID, a programación e realización destas actividades vense suspendidas.

No caso do restablecemento da normalidade, programaranse de novo actividades complementarias e extraescolares.

## 10. Outros apartados

### 10.1) Exposición da programación

Para garantir o dereito do alumnado a coñecer a programación e fundamentalmente os criterios de avaliación e mínimos esixibles, así como o nivel

mínimo que se considera necesario para ter superado este módulo, as programacións do departamento, incluído este módulo, subiranse á páxina web do IES, onde poderán ser consultadas en calquera momento, así mesmo no tablón de anuncios da aula figurará unha copia impresa da programación.

Ó principio de curso, na primeira clase que se teña co alumnado, informaráselle da posibilidade de consultala, sempre que queira, accedendo á páxina web. Nesa mesma clase de presentación comentaráselle os aspectos fundamentais do desenvolvemento do módulo ó longo do curso e aclararanse as dúbidas que prantexe o alumnado ó respecto.

Ademáis ó longo do curso, ó comezo de cada unidade didáctica indícaráselles os alumnos os Resultados de Aprendizaxe que se perseguen e os criterios de avaliación que se aplicarán para acreditar que se acadan os obxectivos didácticos e o nivel mínimo esixido en cada caso, así como os instrumentos de avaliación que se utilizarán.

## 10.2) ADDENDA: Adaptación ao contexto COVID

ADDENDA: Adaptación ao contexto COVID  
Curso 2020/2021

### ÍNDICE

1º Temporalización

2º Obxectivos desta adaptación

3º Análise e valoración das aprendizaxes imprescindibles que se impartiron e das que non se impartiron no curso 2019/2020

4º Análise e valoración dos resultados da avaliación inicial de cada área e materia coa finalidade de detectar as carencias e necesidades do alumnado

5º Incorporación das aprendizaxes non adquiridas á programación do novo curso escolar

- a) Revisión dos obxectivos de área ou materia
- b) Revisión dos recursos de aprendizaxe
- c) Revisión dos contidos

6º Adaptacións necesarias á docencia non presencial

- a) Desenvolvemento das clases e metodoloxía en caso de atención a alumnado en corentena
- b) Desenvolvemento da actividade lectiva e metodoloxía en caso de suspensión das clases presenciais
- c) Procedementos e instrumentos de avaliación deseñados para o ensino non presencial
- d) Modo de proveer o dereito á educación ao alumnado que non poida seguir a ensinanza telemática
- e) Mecanismos que o profesorado adoptará para asegurar o seguimento continuo do curso polo alumnado

7º Revisión do desenvolvemento da addenda

#### 1º Temporalización

Primeiro trimestre do curso 2020/2021.

#### 2º Obxectivos desta adaptación

- Incorporar as aprendizaxes imprescindibles non adquiridas no curso anterior, así como planificar a transición ao ensino non presencial, se esta fose necesaria.
- Recuperar as aprendizaxes imprescindibles non adquiridas no curso 2019/2020.
- Reforzar, partindo dos informes individualizados elaborados á finalización do curso 2019/2020 e da avaliación inicial, os elementos curriculares esenciais e as competencias e aprendizaxes imprescindibles do curso anterior.
- Axustar o currículo, segundo as necesidades do alumnado derivadas dos resultados da avaliación inicial.
- Establecer medidas metodolóxicas e organizativas que favorezan o pleno desenvolvemento de todo o alumnado.

#### 3º Análise e valoración das aprendizaxes imprescindibles que se impartiron e das que non se impartiron no curso 2019/2020

Dos informes individualizados do curso 2019/2020 dedúcese que se traballaron a maior parte dos contidos programados a non ser algúns dos relacionados a continuación, que serán tratados neste módulo de segundo por ter certa continuidade cos módulos de primeiro indicados:

Da unidade didáctica nº4: Debuxo asistido por computadora, do módulo de 1º MP0940: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS, no resultado de aprendizaxe: "Elabora documentación gráfica, utilizando aplicacións de debuxo asistido por computador" quedaron sen impartir os seguintes contidos, considerados imprescindibles:

- Opcións e ordes de superficies.
- Opcións e ordes de sólidos.
- Librarías de produtos.
- Asignación de materiais e propiedades.
- Asignación de restricións.
- Representación de obxectos en 2D e 3D.
- Árbore de operacións.
- Ensamblaxe de pezas.
- Xestión de ficheiros de debuxo.
- Impresión.

#### 4º Análise e valoración dos resultados da avaliación inicial de cada area e materia coa finalidade de detectar as carencias e necesidades do alumnado

Dos datos obtidos da avaliación inicial pódense constatar as seguintes carencias:

- Pouca destreza no manexo de ferramentas TIC para a presentación de traballos e proxectos.
- Nivel baixo de desenvolvemento no traballo na aula virtual.

5º Incorporación das aprendizaxes non adquiridas á programación do novo curso escolar

a) Revisión dos obxectivos de área ou materia.

Os obxectivos desta área son os reflexados na programación do módulo de 1º REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS e non se modifican.

b) Revisión dos recursos de aprendizaxe.

Os recursos de aprendizaxe son os reflexados na programación do módulo de 1º REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS e non se modifican.

c) Revisión dos contidos.

Traballaranse os contidos das unidades didácticas, referenciadas no punto 3º, que quedaron sen impartir integrándoos dentro dos deste módulo.

6º Adaptacións necesarias á docencia non presencial

Contemplamos dúas modalidades de docencia non presencial: telemática e mixta.

a) Desenvolvemento das clases e metodoloxía en caso de atención a alumnado en corentena (modalidade ensino mixto).

Empregarase a Aula Virtual ou Classroom, Correo Electrónico e Drive, Videoconferencia, etc., permitindo a programación de actividades e a avaliación individualizada de cada alumno/a.

b) Desenvolvemento da actividade lectiva e metodoloxía en caso de suspensión das clases presenciais.

A docencia realizarase a través da Aula Virtual ou Classroom, Correo Electrónico e Drive, Videoconferencia, etc., co curso creado para esta área e nivel no que está matriculado todo o alumnado.

c) Procedementos e instrumentos de avaliación deseñados para o ensino non presencial.

Serán os mesmos que os empregados na concreción curricular de cada resultado de aprendizaxe.

d) Modo de proveer o dereito á educación ao alumnado que non poida seguir a ensinanza telemática.

Do alumnado deste nivel, hai casos que non teñen acceso a internet ou non todos dispoñen dun equipo axeitado para conectarse e seguir de xeito eficiente o ensino telemático. A estas familias, se a administración educativa non lles proporciona estes medios os equipos axeitados, prestarémolles equipos do centro. e a rede buscaremos solucións a través de entidades coma Cruz Vermella ou servizos do concello.

e) Mecanismos que o profesorado adoptará para asegurar o seguimento continuo do curso polo alumnado.

No caso de suspensión da actividade lectiva para todo o grupo controlarase diariamente o acceso e actividade de cada alumno/a na Aula virtual ou Classroom, Correo Electrónico e Drive, Videoconferencia, etc. No caso de ter que permanecer illado parte do alumnado do grupo, controlarase diariamente o acceso ás actividades do Classroom ou Aula Virtual, Correo Electrónico e Drive, Videoconferencia, etc., do alumnado en corentena.

7º Revisión do desenvolvemento da addenda

A revisión desta addenda realizarase na primeira xuntanza de coordinación do 2º trimestre e segundo o seu resultado procederase á súa actualización.