

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2024/2025

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 mecatrónicos	2024/2025	3	70	70
MP0944_12	Deseño de prototipos mecatrónicos	2024/2025	3	35	35
MP0944_22	Simulación e monitorización de sistemas mecatrónicos	2024/2025	3	35	35

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ENRIQUE RUIBAL BALOIRA
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Marco normativo que da soporte á programación: ORDE do 12 de xullo de 2011 pola que se regulan o desenvolvemento, a avaliación e a acreditación académica do alumnado das ensinanzas de formación profesional inicial, donde se establece no Artigo 23. a elaboración das Programacións de módulos profesionais.

O Decreto 109/2013, do 4 de xullo, establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en Mecatrónica Industrial. 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.

Esta figura profesional exerce a súa actividade en empresas, maioritariamente privadas, dedicadas ao desenvolvemento de proxectos, á xestión e supervisión da montaxe e do mantemento de sistemas mecatrónicos ou instalacións de maquinaria, equipamento industrial e liñas automatizadas, por conta propia ou allea

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.

A formación do módulo contribúe a alcanzar as competencias:

- a) Deseñar produtos de construcións metálicas, con realización dos cálculos necesarios para o seu dimensionamento.
- a) Obter os datos necesarios para programar a montaxe e o mantemento dos sistemas mecatrónicos.
- b) Configurar sistemas mecatrónicos industriais, seleccionando os equipamentos e os elementos que os compoñen.
- f) Diagnosticar e localizar avarías e disfuncións que se produzan en sistemas mecatrónicos industriais, aplicando técnicas operativas e procedementos específicos, para organizar a súa reparación.
- j) Programar os sistemas automáticos, comprobando os parámetros de funcionamento e a seguridade da instalación, seguindo os procedementos establecidos en cada caso.
- k) Supervisar ou executar a posta en marcha das instalacións, axustando os parámetros e realizando as probas e as verificacións necesarias, tanto funcionais como regulamentarias.
- ñ) Adaptarse ás novas situacións laborais, mantendo actualizados os coñecementos científicos, técnicos e tecnolóxicos relativos ao seu ámbito profesional, xestionando a súa formación e os recursos existentes na aprendizaxe ao longo da vida, e utilizando as tecnoloxías da información e da comunicación.
- o) Resolver situacións, problemas ou continxencias con iniciativa e autonomía no ámbito da súa competencia, con creatividade, innovación e espírito de mellora no traballo persoal e no dos membros do equipo.

A concreción do currículo adecuarase á integración do perfil profesional na contorna produtivo da zona conformado por pequena e mediana empresa vinculada ós servizos, transformación de aceiro, matricería, carpintería metálica e perfís metálicos para construción, empresas de automoción e auxiliares, inxección e soprado de plástico, construción de maquinaria e outros.

Melloras a implantar respecto ás propostas de mellora recollidas o curso anterior na memoria do módulo: mellorar a organización de contidos na aula virtual.

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 (%)
1	Deseño de prototipos mecátrónicos	Deseño de prototipos e mecanismo. Ensamblaxe de prototipos e mecanismos dos sistemas mecátrónicos dos sistemas mecátrónicos	35	50
2	Simulación de sistemas mecátrónicos	Simulación do funcionamento de células robotizada, de prototipos mecátrónicos e de procesos mecátrónicos mediante programas informáticos de simulación.	30	40
3	Integración de sistemas de adquisición de datos	Integración de sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación, verificando o funcionamento do sistema mecátrónico	5	10

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Deseño de prototipos mecátrónicos	35

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Deseña prototipos e mecanismos dos sistemas mecátrónicos, utilizando programas específicos para a simulación en tres dimensións.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Seleccionouse o software idóneo para optimizar o deseño de sistemas mecátrónicos.

Criterios de avaliación

CA1.2 Ideáronse solucións construtivas de sólidos e superficies.

CA1.3 Deseñáronse as ensamblaxes dos sistemas mecátrónicos.

CA1.4 Importáronse e exportáronse elementos mecátrónicos.

CA1.5 Actualizouse o control de revisións co obxecto de reducir custos e seleccionar o deseño adecuado.

CA1.6 Calculouse a vida útil dos elementos e o seu custo de fabricación.

4.1.e) Contidos**Contidos**

Deseño de elementos en 3D.

0Calidades superficiais.

Cálculo da vida útil dos elementos.

Custos de fabricación.

Eficiencia no deseño relacionado co aforro e o uso racional de materiais e enerxía.

Deseño de superficies en 3D.

Importación e exportación de elementos.

Ensamblaxe de sistemas.

Deseño explosionado.

Análise de esforzos dos elementos deseñados.

Análise de colisións nas ensamblaxes.

Movementos (escorregamento, rodadura, pivotante, etc.).

Determinación de tolerancias dimensionais e xeométricas no deseño.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Simulación de sistemas mecánicos	30

4.2.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
RA2 - Simula células robotizadas e prototipos mecánicos, validando o seu deseño mediante programas informáticos de simulación.	SI
RA4 - Simula procesos mecánicos complexos, integrando subsistemas e analizando o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Seleccionouse o software idóneo para optimizar o deseño de células robotizadas.
CA1.2 Deseñáronse células robotizadas con diferentes posicións de robot: centrada no robot, co robot en liña e cun robot móbil.
CA1.3 Realizouse o control da célula robotizada: control de secuencia, interface do operador, supervisión de seguridade, encravamentos, detección e recuperación de erros.
CA1.4 Operouse sobre o control da célula, mediante relés, autómatas ou computadores.
CA1.5 Analizouse o tempo de ciclo, utilizando a metodoloxía RTM.
CA2.1 Detectáronse as posibles colisións a que poida estar sometido o sistema mecánico.
CA2.2 Verificáronse os movementos do sistema mecánico (eskorregamento, rodadura, e pivotante, etc.).
CA2.3 Aplicouse a simulación de fluídos e a análise térmica aos sistemas mecánicos.
CA2.4 Realizáronse as funcións de validación do deseño mecánico mediante programas de simulación.

Criterios de avaliación
CA2.5 Avaliouse o potencial de fabricación da solución proposta.
CA4.1 Identificáronse as características do proceso que se vaia simular.
CA4.2 Seleccionáronse os subsistemas que o integran.
CA4.3 Verificouse a relación entre os subsistemas.
CA4.4 Identificáronse desviacións do funcionamento previsto.
CA4.5 Localizáronse os elementos responsables da desviación.
CA4.6 Corrixíuse a desviación.
CA4.7 Documentouse o resultado da simulación.

4.2.e) Contidos

Contidos
Importación de datos de sistemas CAD.
0Eixes controlados.
Análise de alcances.
Metodoloxía RTM.
Software. Creación de macros ou interface co usuario.
Optimización de traxectorias, aceleracións e singularidades.
Interface de comunicación.
Xeración de posicións dun robot, usando modelos CAD.
Xeración de programas de robot.
Instrucións de control de fluxo e de entradas e saídas.

Contidos
<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> <p>Aplicación de software para a simulación dos sistemas mecánicos deseñados.</p> <p>Validación mediante a comprobación de traxectorias, colisións e alcances, entre outros, dos sistemas mecánicos.</p> <p>Verificación dos movementos dos sistemas mecánicos.</p> <p>Comprobación dos sistemas e controis de seguridade adoptados, antes da posta en marcha.</p> <p>Posta en marcha dos sistemas mecánicos.</p> <p>Avaliación do potencial de fabricación da solución proposta.</p> <p>Características dos procesos que se vaian simular.</p> <p>Selección de subsistemas. Integración de subsistemas.</p> <p>Desviacións do funcionamento.</p> <p>Análise e corrección de disfuncións.</p> <p>Documentación de resultados.</p>

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Integración de sistemas de adquisición de datos	5

4.3.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 mecánico e verificando o seu funcionamento.	SI

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Integráronse sistemas de exploración lineal e cámaras de estado sólido.
CA3.2 Aplicáronse as funcións de detección e dixitalización.
CA3.3 Procesáronse e preprocesáronse as imaxes.
CA3.4 Segmentáronse as imaxes e obtivéronse características.
CA3.5 Recoñecéronse as escenas.
CA3.6 Monitorizouse o estado do sistema mecatrónico.
CA3.7 Verificouse o funcionamento do sistema mecatrónico.

4.3.e) Contidos

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

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

Mínimos esixibles.

UF1. DESEÑO DE PROTOTIPOS MECATRÓNICOS

RA1. DESEÑA PROTOTIPOS E MECANISMOS DOS SISTEMAS MECATRÓNICOS, UTILIZANDO PROGRAMAS ESPECÍFICOS PARA A SIMULACIÓN EN TRES DIMENSIÓNS.

CA1.2 - Ideáronse solucións construtivas de sólidos e superficies.

CA1.3 - Deseñáronse as ensamblaxes dos sistemas mecatrónicos.

CA1.4 - Importáronse e exportáronse elementos mecatrónicos.

UF2. SIMULACIÓN E MONITORIZACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

RA1. SIMULA O FUNCIONAMENTO UNHA CÉLULA ROBOTIZADA, DESEÑÁNDOA E REALIZANDO OPERACIÓNS DE CONTROL.

CA1.1 - Seleccionouse o software idóneo para optimizar o deseño de células robotizadas.

CA1.2 - Deseñáronse células robotizadas con diferentes posicións de robot: centrada no robot, co robot en liña e cun robot móbil.

CA1.3 - Realizouse o control da célula robotizada: control de secuencia, interface do operador, supervisión de seguridade, encravamentos, detección e recuperación de erros.

RA2. SIMULA CÉLULAS ROBOTIZADAS E PROTOTIPOS MECATRÓNICOS, VALIDANDO O SEU DESEÑO MEDIANTE PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE SIMULACIÓN.

CA2.1 - Detectáronse as posibles colisións a que poida estar sometido o sistema mecatrónico.

CA2.2 - Verificáronse os movementos do sistema mecatrónico (escorregamento, rodadura, e pivotante, etc.).

CA2.4 - Realizáronse as funcións de validación do deseño mecatrónico mediante programas de simulación.

RA3. INTEGRA SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS EN CONTORNOS DE SIMULACIÓN, MONITORIZANDO O ESTADO DO SISTEMA MECATRÓNICO E VERIFICANDO O SEU FUNCIONAMENTO.

CA3.2 - Aplicáronse as funcións de detección e dixitalización.

CA3.3 - Procesáronse e preprocesáronse as imaxes.

CA3.4 - Segmentáronse as imaxes e obtivéronse características.

CA3.5 - Recoñecéronse as escenas.

RA4. SIMULA PROCESOS MECATRÓNICOS COMPLEXOS, INTEGRANDO SUBSISTEMAS E ANALIZANDO O SEU FUNCIONAMENTO.

CA4.1 - Identificáronse as características do proceso que se vaia simular.

CA4.2 - Seleccionáronse os subsistemas que o integran.

CA4.3 - Verificouse a relación entre os subsistemas.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN.

O alumnado realizará, en cada UD:

- Tarefas para o aprendizaxe, que serán corrixidas na clase.
- Probas e/ou tarefas avaliáveis. Os pesos das cualificacións poderán consultarse no libro de cualificacións da aula virtual.

As tarefas avaliáveis deberán ser orixinais. Se se detectasen tarefas plaxiadas calificaranse cun 0.

A cualificación das avaliacións trimestrais e a Avaliación final obterase a partir das cualificacións obtidas nas Unidades Didácticas (UD), tendo en conta os pesos asignados os criterios de avaliación que integran cada UD. Aplicarase a media ponderada sempre que se acaden todos os mínimos esixibles (cualificación mínima de 5 sobre 10). No caso contrario, a cualificación máxima será un 4 e o alumnado terá que facer unha proba de recuperación para acadar os mínimos esixibles pendentes.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

O alumnado de segundo curso que non poida acceder á FCT no período ordinario por ter módulos pendentes, poderá recuperalos neste mesmo período. Para este fin, o equipo docente asignaralle unha serie de actividades de recuperación para os módulos non superados, con indicación expresa da data final en que serán avaliados. (Artigo 31.4 da ORDE do 12 de xullo de 2011)

Programaranse actividades de recuperación para no período de tempo comprendido entre a segunda avaliación parcial de módulos e a avaliación final.

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

O número de faltas que implica a perda do dereito á avaliación continua nun determinado módulo será do 10 % respecto da súa duración total. Para os efectos de determinación da perda do dereito á avaliación continua, o profesorado valorará as circunstancias persoais e laborais do alumno ou a alumna na xustificación desas faltas, cuxa aceptación será acorde co establecido no NOF do centro (artigo 25.3 da ORDE do 12 de xullo de 2011) Polo tanto:

-Cando o número de faltas non xustificadas supere o 10 % das horas totais do módulo ou un 15%, incluíndo as xustificadas, comunicaráselle por escrito ao alumnado que perdeu o dereito a avaliación continua.
-Aqueles alumnos/as que incorran na perda do dereito á avaliación continua, deberán realizar unha proba de avaliación extraordinaria que se celebrará no mes de Xuño.

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

O docente fará o seguimento da programación na aplicación web da consellería de educación. En paralelo, tamén se pode ir elaborando unha versión de traballo na que se poden subdividir CA para axustalos mellor aos instrumentos de avaliación, detallar máis os contidos e complementar as actividades e recursos.

A revisión da programación supónlle ao profesorado un proceso de reflexión para valorar, en función dos logros alcanzados, a idoneidade da súa programación, co fin de introducir medidas de mellora no proceso de ensino. Os aspectos que serán obxecto de reflexión serán os seguintes:

-No que respecta aos obxectivos:

¿Concretáronse o suficiente para poder orientar a nosa intervención educativa?

¿Fan referencia ás capacidades coas se relaciona o noso módulo?

-No relacionado coa avaliación:

¿Explicáronse correctamente os criterios de avaliación e o grao mínimo en que hai que lograrlos? ¿As técnicas e instrumentos de avaliación facilitaron abundante información sobre o que aprendeu cada alumno e alumna?

¿Definíronse correctamente os criterios de cualificación e comunicáronse ao alumnado?

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Segundo se recolle no "artigo 28 da ORDE do 12 de xullo de 2011", ao comezo das actividades do curso académico, o equipo docente realizará unha sesión de avaliación inicial do alumnado, que terá por obxecto coñecer as características e a formación previa de cada alumno e de cada alumna, así como as súas capacidades. Así mesmo, deberá servir para orientar e situar o alumnado en relación co perfil profesional correspondente.

Nesta sesión, o profesor ou a profesora que se encarguen da titoría darán a información dispoñible sobre as características xerais do grupo ou sobre as circunstancias especificamente académicas ou persoais, con incidencia educativa, de cantos alumnos e alumnas o compoñan. Esta información poderá proceder, entre outras:

a) Dos informes individualizados de avaliación da etapa anteriormente cursada, de ser o caso.

b) Dos estudos académicos ou das ensinanzas de formación profesional inicial ou para o emprego previamente realizados.

- c) Do alumnado matriculado sen titulación académica de acceso.
- d) Dos informes ou ditames específicos do alumnado discapacitado ou con necesidades educativas especiais que poida haber no grupo.
- e) Da experiencia profesional previa.
- f) Da matrícula condicional do alumnado estranxeiro.
- g) Da observación do alumnado e as actividades realizadas nas primeiras semanas do curso.

O tratado na sesión de avaliación inicial e os acordos que adopte o equipo docente nela recolleranse nunha acta, da cal se entregará copia na xefatura de estudos, incluíndo especialmente aqueles que teñan que ver con aspectos de flexibilización na duración das ensinanzas, segundo se desenvolve no artigo 16 desta orde. Esta avaliación inicial en ningún caso comportará cualificación para o alumnado.

Neste módulo o alumnado fará unha proba de coñecementos previos para ver o punto de partida e valorar así o seu progreso.

Mediante saídas ó encerado e a observación do traballo de clase veráse a evolución de cada un e, se é o caso, a necesidade de medidas de reforzo.

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

Entre as medidas ordinarias de atención á diversidade inclúense as medida de reforzo educativo (artigo 8.2 do DECRETO 229/2011)

O recoñecemento das diversidades existentes (capacidade, motivación, ritmos de aprendizaxe...) constitúen o punto de partida para evitar que as diferenzas se convertan en desigualdades entre o alumnado. Este obxectivo só é alcanzable se a aula se converte nun referente básico e o profesorado no eixe principal da resposta educativa á diversidade e, singularmente, aos alumnos con necesidades específicas de apoio educativo. Para acadar este obxectivo adoptaranse as seguintes medidas de reforzo:

- Traballarase de forma coordinada co equipo de orientación para ofrecerlle o apoio necesario.
- Deseñaranse actividades de reforzo e prestarase especial atención na aula aos alumnos que teñan dificultades para alcanzar os obxectivos.
- Na medida do posible, adaptaranse os medios para os alumnos con algunha discapacidade, de xeito que esta non sexa limitante.
- Proporanse actividades de ampliación para os máis adiantados.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

- Educación non sexista: fomentarse a educación para igualdade de oportunidades entre os homes e as mulleres proporcionando contextos de aprendizaxe nos que os aspectos tecnolóxicos non teñan marcado carácter masculino.
- Educación para a convivencia: fomentarse a actuación responsable no traballo en equipo na realización de algunhas tarefas dalgunhas Unidades Didácticas.

- Educación para a competencia dixital: neste senso, os alumnos disporán dun aula virtual que favorecerá a aprendizaxe e o acceso aos materiais en calquera momento e lugar.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Levaranse a cabo visitas a empresas nas que haxa un departamento de mantemento. Este método permite o contacto coas empresas reais onde se desenvolverán as tarefas que o alumno levará a cabo na súa actividade profesional.