

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2019/2020

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 de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0944	Simulación de sistemas mecánicos	2019/2020	6	70	70
MP0944_12	Deseño de prototipos mecánicos	2019/2020	6	35	35
MP0944_22	Simulación e monitorización de sistemas mecánicos	2019/2020	6	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

Proxecto de FP dual coa empresa Finsa / Foresa, no que se combinarán os procesos de ensino e aprendizaxe na empresa e no centro formativo.



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	Formación en empresa	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	1	1
2	Deseño de elementos dos sistemas mecatrónicos	Deseño de prototipos e mecanismos dos sistemas mecatrónicos	19	29
3	Ensamblaxe de elementos dos sistemas mecatrónicos	Ensamblaxe de prototipos e mecanismos dos sistemas mecatrónicos	15	30
4	Formación en empresa	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	1	1
5	Simulación de sistemas mecatrónicos	Simulación do funcionamento dunha célula robotizada e de sistemas mecatrónicos mediante programas informáticos de simulación	30	30
6	Integración de sistemas de adquisición de datos	Integración de sistemas de adquisición de datos en contornos de simulación, verificando o funcionamento do sistema mecatrónico	4	9

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa	1

4.1.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

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

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

4.1.e) Contidos

Contidos
Cálculo da vida útil dos elementos.



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Deseño de elementos dos sistemas mecatrónicos	19

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.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 mecatrónicos.
CA1.2 Ideáronse solucións construtivas de sólidos e superficies.
CA1.7 Actuouse no traballo con dilixencia e de forma activa, ordenada e metódica.

4.2.e) Contidos

Contidos
Deseño de elementos en 3D.
0Calidades superficiais.
Deseño de superficies en 3D.
Determinación de tolerancias dimensionais e xeométricas no deseño.



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Ensamblaxe de elementos dos sistemas mecatrónicos	15

4.3.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

4.3.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 mecatrónicos.
CA1.3 Deseñáronse as ensamblaxes dos sistemas mecatrónicos.
CA1.4 Importáronse e exportáronse elementos mecatrónicos.
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.
CA1.7 Actuouse no traballo con dilixencia e de forma activa, ordenada e metódica.

4.3.e) Contidos

Contidos
Cálculo da vida útil dos elementos.
Custos de fabricación.
Eficiencia no deseño relacionado co aforro e o uso racional de materiais e enerxía.
Importación e exportación de elementos.
Ensamblaxe de sistemas.
Deseño explosionado.
Análise de esforzos dos elementos deseñados.
Análise de colisións nas ensamblaxes.
Movimentos (eskorregamento, rodadura, pivotante, etc.).



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Formación en empresa	1

4.4.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.	NO

4.4.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.

4.4.e) Contidos

Contidos
Importación de datos de sistemas CAD.



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Simulación de sistemas mecatrónicos	30

4.5.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 mecatrónicos, validando o seu deseño mediante programas informáticos de simulación.	SI
RA4 - Simula procesos mecatrónicos complexos, integrando subsistemas e analizando o seu funcionamento.	SI

4.5.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.
CA1.6 Actuouse no traballo con dilixencia e de forma activa, ordenada e metódica.
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.).
CA2.3 Aplicouse a simulación de fluídos e a análise térmica aos sistemas mecatrónicos.
CA2.4 Realizáronse as funcións de validación do deseño mecatrónico mediante programas de simulación.
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.



4.5.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.
Sistemas de referencia da base e da posición final.
Sistemas de posicionamento de robots.
Representación gráfica dunha programación virtual ou programación real.
Verificación dos estados das entradas e saídas (E/S) da célula de traballo.
Detección de colisións.
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.
Comprobación dos sistemas e controis de seguridade adoptados, antes da posta en marcha.
Posta en marcha dos sistemas mecatrónicos.
Avaliación do potencial de fabricación da solución proposta.
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.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Integración de sistemas de adquisición de datos	4

4.6.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

4.6.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.
CA3.8 Actuouse no traballo con dilixencia e de forma activa, ordenada e metódica.

4.6.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.

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

MÍNIMOS ESIXIBLES.

Nos apartados 4.n.d desta programación (onde n é o número de unidade didáctica) están indicados os criterios de avaliación (CA) que se consideran mínimos esixibles.

Un CA denomínase mínimo esixible cando se considera imprescindible para lograr o resultado de aprendizaxe (RA)

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN.

O alumnado fará ao longo de cada UD (unidade didáctica) tarefas de avaliación asociadas aos CA da mesma, que terán un peso do 45 % na cualificación da UD. Ademais fará unha tarefa de avaliación final ao remate da UD ou de varias UD, que terán un peso do 40 % na cualificación da UD.

Para avaliar os CA relacionados cunha actitude empregaranse Táboas de Observación (TO) que dispoñen duns indicadores (subcriterios de avaliación) que se valoraran mediante unha escala de valoración.

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 a cada UD. Aplicarase a media ponderada sempre que se alcanzara a cualificación mínima (5 sobre 10) na avaliación dos mínimos esixibles avaliados. No caso contrario, o alumnado terá que facer actividades e/ou 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

Para o alumnado que teña módulos pendentes logo de realizada a primeira avaliación, o equipo docente realizará un informe de avaliación individualizado que debe servir de base para o deseño das correspondentes actividades de recuperación. A cualificación definitiva destes módulos farase efectiva na avaliación final

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

As/os alumnas/os con perda do dereito á avaliación continua, deberán presentarse directamente a un exame final extraordinario, que estará estruturado do mesmo xeito que os das avaliacións trimestrais. Levarase a cabo na primeira quincena de setembro.

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

O seguimento da programación levarase a cabo segundo o procedemento e modelo creados polo sistema de calidade dos CIFP e mediante a aplicación de programacións da consellería de educación.

A avaliación ten que servir para ter coñecemento da idoneidade ou non do funcionamento do método e o labor do profesor, que ademais servirá



para poñer de manifesto a adecuación da programación á atención da diversidade e as necesidades educativas especiais. Os elementos de avaliación obteranse por medio dunha enquisa anónima, segundo o procedemento e modelo creados polo sistema de calidade dos CFP, e da análise de resultados académicos das/os alumnas/os, considerando dúas perspectivas ou dimensións:
Externa, opinión dos estudantes e Interna, sobre o resultado do alumnado.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Realizarase unha proba inicial ao comezo do curso co obxecto de poñer de manifesto o punto de partida, e valorar así o seu progreso. Esta proba será o paso previo para a realización da sesión de avaliación inicial, realizada polo equipo docente e que ten por obxecto coñecer as características e a formación previa de cada alumno/a, así como as súas capacidades.

A información para a realización desta sesión obterase da proba previamente realizada, información dos estudos académicos dispoñible, dos informes individuais, de ser o caso e da observación e as actividades realizadas nas primeiras semanas de curso.

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

O significado educativo da Atención á Diversidade pode concretarse nos seguintes puntos:

- a) Pártese da idea de que as persoas son diferentes e que xa que logo a escola debe axudar a cada un a desenvolver as súas aptitudes.
- b) A crenza de que a vida é unha carreira na que só uns poucos conseguen chegar ao final, fai que se intente eliminar a competitividade.
- c) Non se trata de educar na igualdade, senón ofrecer a todos as mesmas oportunidades para ser desiguais.

Todo iso está fundamentado nunha serie de principios básicos e fundamentais:

- a) Principio de normalización: necesidade de que calquera alumno beneficiase, sempre que sexa posible, dos servizos educativos ordinarios.
- b) Principio de individualización: todo centro docente ten como tarefa primordial proporcionar a cada alumno a resposta que necesita en cada momento para desenvolver de forma óptima as súas capacidades e as súas posibilidades reais.

Para levar a cabo o desenvolvemento do tratamento da diversidade, é preciso analizar cada caso para aplicar a medida apropiada.

É preciso indicar que na formación profesional específica, ensino postobligatoria, non caben as adaptacións curriculares significativas, as adaptacións que se poden aplicar deben ser non significativas, xa que logo existen dúas situacións:

1. Necesidades sensoriais: utilizaranse elementos materiais, escritos, audiovisuais e informáticos, de acceso ao currículo.
2. Diversidade de intereses e/ou ritmos nas aprendizaxes: utilizaranse actividades de apoio, reforzo ou ampliación segundo a situación, estas actividades versan sobre o tema e débense desenvolver na aula.

No esencial, estas medidas consisten en proporcionar a este alumnado, prácticas complementarias as previstas para o conxunto do grupo da clase co fin de facilitar que alcancen os RA buscados. Nalgunha ocasión, cando se manifeste unha motivación para aprender adecuada pero aínda así non se alcaden os obxectivos programados, esa práctica non será complementaria, senón substitutiva da prevista para o grupo.

Para aqueles alumnos que durante o curso non superen as distintas avaliacións ou requiran algún reforzo, por observarse algún problema no aprendizaxe:

1. Se lles facilitarán actividades consistentes en exercicios prácticos, e cuestionarios para aclarar aqueles aspectos onde se detectaron maiores deficiencias.
2. Se lle realizará unha proba escrita sobre os contidos da avaliación non superada.



9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

A finalidade da educación é o desenvolvemento integral do alumnado. Isto supón atender non só ás capacidades cognitivas ou intelectuais dos alumnos senón tamén ás súas capacidades afectivas, motrices, de relación interpersonal e de inserción e actuación social. A formación ético-moral xunto coa formación científica debe posibilitar esa formación integral.

A Lexislación educativa estableceu os currículos das distintas etapas educativas e neles os ensinamentos ou temas transversais que deben estar presentes nas diferentes áreas. O carácter transversal fai referencia a diferentes aspectos:

- a) Os temas transversais abarcan contidos de varias disciplinas e o seu tratamento debe ser abordado desde a complementariedade.
- b) Non poden suscitarse como un programa paralelo ao desenvolvemento do currículo senón insertado na dinámica diaria do proceso de ensinoaprendizaxe.
- c) Son transversais porque deben impregnar a totalidade das actividades do centro.

Por outra banda, os temas transversais deben contribuír especialmente á educación en valores morais e cívicos do alumnado.

Son considerados temas transversais:

- Educación moral e cívica.
- Educación para a paz.
- Educación para a igualdade de oportunidades de ambos sexos.
- Educación ambiental.
- Educación para a saúde.
- Educación vial.
- Educación do consumidor.
- Educación para o desenvolvemento.
- Educación para o uso das novas tecnoloxías da información e a comunicación.

Aínda que este módulo non ten relación con todas as categorías de valores de carácter transversal, algúns deles é máis doado integralos fluidamente na programación, pois mesmo son contemplados nos CA do módulo:

- Educación ambiental: Os usos das diversas tecnoloxías empregadas na construción mecánica supón unha modificación do medio ambiente ou entorno laboral. Polo tanto, no tratamento dos temas debe pórse de manifesto a necesidade de valorar sempre os beneficios e inconvenientes de cada unha delas, e en cada caso o sistema de tratamento para eliminar ou tratar e minimizar os refugallos que se xeran en cada proceso.

- Educación para a saúde: neste módulo, e nas recomendacións que se realizarán antes das actividades, inclúiranse a explicación das precaucións e normas de seguridade e saúde laboral que se teñen que respectar para o seu desenvolvemento.

- Educación non sexista: A educación para igualdade entre os homes e as mulleres manifestase de forma xeral durante o desenvolvemento do módulo a través dun reparto non discriminatorio dos diferentes tipos de tarefas así como proporcionando contextos de aprendizaxe nos que os aspectos tecnolóxicos non teñan marcado carácter masculino.

- Educación para a convivencia: A educación moral e cívica encontra espazos de tratamento nos contidos relacionados co traballo e o mercado de traballo, e de forma explícita no desenvolvemento de actitudes de responsabilidade cara ó traballo ben feito e a cooperación no grupo.

- Educación para a Paz, que contribúe a desenvolver no alumnado a capacidade para consolidar su madurez persoal, social, e moral permitindo actuar de forma pacífica na resolución de conflitos.

Igualdade de oportunidades. Non discriminación no acceso ao emprego unha vez empregados por razón de sexo, estado civil, relixión, etc. Esta



igualdade deberase respectar en todo momento, incluso no acceso ao mercado laboral.

- Educación Moral e Cívica. Relacionada cos deberes que rexen a relación laboral, como os de cumprir as obrigas concretas do seu posto de traballo, de conformidade coas regras da boa fe e dilixencia.
- Por último, a necesidade de consultar múltiples páxinas Web (paxinas de prontuarios mecánicos, catálogos comerciais, datos técnicos para a resolución de problemas, etc.), e de navegar pola rede é parte da educación para o uso das TIC.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Tentarase que todos os alumnos/as fagan unha visita á fábrica matriz, Finsa Santiago, que compendia casi todas as seccións que existen independentemente nas outra fábricas nas que se integra o alumnado.

10. Outros apartados

10.1) Distribución programa de formación centro educativo - empresa

- Actividades a desenvolver ne empresa: ningunha
- Actividades a desenvolver no centro educativo: todas
- Titora empresa:
- Titor centro educativo: Xosé Carlos Barros Docampo