



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
ELE	Electricidade e electrónica	CSELE03	Automatización e robótica 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
MP0961	Sistemas de medida e regulación	2018/2019	4	133	133

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	FERNANDO MASEDA GONZÁLEZ (Subst.)
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo



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

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desenvolver proxectos de aplicación industrial con sistemas de medida e regulación. O desenvolvemento deste tipo de proxectos abrangue aspectos como:

- Elementos dun bucle de control: bucle aberto e bucle pechado.
- Tipos de reguladores.
- Transdutores e sensores: clasificación segundo a magnitude física que se mida e segundo o principio de funcionamento.
- Tratamento e acondicionadores de sinais.
- Especificacións dos sistemas de control. Orde dun sistema.
- Estratexias básicas de control: realimentación.
- Técnicas de tratamento e acondicionamento de sinais.



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	Recoñecemento de dispositivos de medida e regulación.	Recoñece os dispositivos de medida e regulación, identificando a súa funcionalidade e determinando as súas características técnicas.	15	30
2	Montaxe e desenvolvemento de sistemas de medida e regulación.	Monta e desenvolve sistemas de medida e regulación, identificando as variables do proceso, establecendo os requisitos de funcionamento e seleccionando os sistemas de medida e regulación adecuados.	50	30
3	Verificación do funcionamento dos sistemas de medida e regulación.	Verifica o funcionamento dos sistemas de medida e regulación, aplicando a normativa de seguridade a cada caso concreto.	30	15
4	Diagnóstico de avarías nos sistemas de medida e regulación.	Diagnostica avarías nos sistemas de medida e regulación, identificando a natureza da avaria e aplicando as técnicas e os procedementos máis adecuados para cada caso.	28	15
5	Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.	Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os previr.	10	10



4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Recoñecemento de dispositivos de medida e regulación.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece os dispositivos de medida e regulación, identificando a súa funcionalidade e determinando as súas características técnicas.	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 Identifícanse os tipos de sensores e transdutores utilizados nos sistemas de medida en función da magnitude que cumpra medir e as súas características de funcionamento.
CA1.2 Identifícanse os circuitos acondicionadores de sinal que constitúen os dispositivos de medida.
CA1.3 Identifícanse os compoñentes nun esquema normalizado dunha instalación dun sistema automático de control.
CA1.4 Determináronse as funcións de transferencia de sistemas de control.
CA1.5 Establecéronse as especificacións técnicas do sistema de medida.
CA1.6 Identifícase a funcionalidade dos sistemas de medida para diferentes aplicacións industriais.
CA1.7 Analízase a idoneidade do tipo de regulación posto en práctica en diferentes aplicacións industriais.
CA1.8 Recoñécense os bloques que constitúen un lazo de regulación.
CA1.9 Determináronse as variables que definen un sistema de regulación.
CA1.10 Identifícanse os dispositivos de regulación utilizados a nivel industrial, en función da aplicación requirida.
CA1.11 Determinouse a estabilidade do sistema de control, aplicando diversos criterios de estabilidade.
CA1.12 Establecéronse algoritmos para a determinación dos controladores do sistema de control.

4.1.e) Contidos

Contidos
Relación de aplicacións industriais con sistemas de medida e regulación.
Elementos dun bucle de control: bucle aberto e bucle pechado.
Tipos de reguladores.
Transdutores e sensores: clasificación segundo a magnitude física que se mida e segundo o principio de funcionamento.
Tratamento e acondicionadores de sinais.
Especificacións dos sistemas de control. Orde dun sistema.



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Montaxe e desenvolvemento de sistemas de medida e regulación.	50

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Monta e desenvolve sistemas de medida e regulación, identificando as variables do proceso, establecendo os requisitos de funcionamento e seleccionando os sistemas de medida e regulación adecuados, consonte aos requisitos do sistema.	SI

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Determináronse as variables do proceso que se vaian controlar.
CA2.2 Establecéronse as especificacións técnicas de sistema de control.
CA2.3 Seleccionáronse os dispositivos de medida e regulación en función da aplicación requirida.
CA2.4 Propuxéronse estratexias de control sinxelas para o proceso formulado.
CA2.5 Montouse o sistema de medida e regulación, implementando dispositivos.
CA2.6 Calibráronse e axustáronse os dispositivos de medida.
CA2.7 Establecéronse parámetros para os controladores dos sistemas de control.
CA2.8 Analizouse a estabilidade do sistema de control, aplicando diversos criterios e utilizando sistemas de adquisición de datos.
CA2.9 Verificouse a reposta do sistema ante diferentes entradas e posibles perturbacións, utilizando sistemas de adquisición de datos.

4.2.e) Contidos

Contidos
Estratexias básicas de control: realimentación.
Técnicas de calibraxe de sensores e transdutores.
Sintonización de controladores.
Parámetros e programación de elementos de control analóxico e dixital.
Técnicas de regulación ante o avellentamento do sistema.
Técnicas de tratamento e acondicionamento de sinais.
Regulación de sistemas eléctricos, pneumáticos e hidráulicos proporcionais.
Selección e dimensionamento dos compoñentes dun sistema de medida e regulación.
Determinación da estabilidade dun sistema de control.
Selección e determinación de controladores.
Deseño en espazo de estados.



Contidos
Estratexias de control para atallar perturbacións.
Técnicas de montaxe e posta en marcha de sistemas de medida e regulación.



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Verificación do funcionamento dos sistemas de medida e regulación.	30

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Verifica o funcionamento dos sistemas de medida e regulación, aplicando a normativa de seguridade a cada caso concreto.	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 Comprobase a conexión entre dispositivos.
CA3.2 Verifícase o funcionamento dos dispositivos de protección.
CA3.3 Seguíuse un protocolo de actuación para a posta en servizo e a comprobación.
CA3.4 Verifícase a secuencia de control.
CA3.5 Reaxustáronse os dispositivos que conforman o sistema de medida e regulación.
CA3.6 Verifícase a resposta do sistema ante situacións anómalas.

4.3.e) Contidos

Contidos
Técnicas de verificación.
Técnicas de axuste.
Técnicas de medida e comprobación eléctrica.
Plan de actuación para posta en servizo.
Protocolo de posta en marcha particularizado para a secuencia de funcionamento.
Aplicación da normativa de seguridade a cada caso.
Regulamentación: REBT, etc.



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Diagnóstico de avarías nos sistemas de medida e regulación.	28

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Diagnostica avarías nos sistemas de medida e regulación, identificando a natureza da avaría e aplicando as técnicas e os procedementos máis adecuadas para cada caso.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Recoñécéronse os puntos susceptibles de avaría.
CA4.2 Utilizouse instrumentación de medida e comprobación.
CA4.3 Diagnosticáronse as causas da avaría.
CA4.4 Localizouse a avaría.
CA4.5 Restableceuse o funcionamento do sistema.
CA4.6 Documentouse a avaría nun informe de incidencias do sistema.
CA4.7 Configurouse a memoria técnica.
CA4.8 Elaborouse o orzamento da instalación.

4.4.e) Contidos

Contidos
Técnicas de mantemento predictivo, preventivo e correctivo.
Diagnóstico e localización de avarías. Protocolos de probas. Plan de actuación ante disfuncións do sistema.
Avarías típicas en sistemas de medida e regulación: causas.
Equipamentos e aparellos de medida.
Informe de incidencias.



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Prevención de riscos, seguridade e protección ambiental.	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Cumpre as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, identificando os riscos asociados, as medidas e os equipamentos para os prever.	SI

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

Criterios de avaliación
CA5.1 Identifícanse os riscos e o nivel de perigo que supón a manipulación de materiais, ferramentas, utensilios, máquinas e medios de transporte.
CA5.2 Operouse con máquinas e ferramentas, respectando as normas de seguridade.
CA5.3 Identifícanse as causas máis frecuentes de accidentes na manipulación de materiais, ferramentas, máquinas de corte e conformación, etc.
CA5.4 Recoñecéronse os elementos de seguridade e os equipamentos de protección individual e colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que cumpra empregar nas operacións de montaxe e mantemento.
CA5.5 Identificouse o uso correcto dos elementos de seguridade e dos equipamentos de protección individual e colectiva.
CA5.6 Relacionouse a manipulación de materiais, ferramentas e máquinas coas medidas de seguridade e protección persoal requiridos.
CA5.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación ambiental.
CA5.8 Clasificáronse os residuos xerados para a súa retirada selectiva.
CA5.9 Valorouse a orde e a limpeza das instalacións e dos equipamentos como primeiro factor de prevención de riscos.

4.5.e) Contidos

Contidos
Normativa de prevención de riscos laborais relativa aos sistemas automáticos.
Prevención de riscos laborais nos procesos de montaxe e mantemento.
Equipamentos de protección individual: características e criterios de utilización. Protección colectiva. Medios e equipamentos de protección.
Normativa reguladora en xestión de residuos.



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

MÍNIMOS EXIXIBLES:

- Elementos dun bucle de control: bucle aberto e bucle pechado.
- Tipos de reguladores.
- Transdutores e sensores: clasificación segundo a magnitude física que se mida e segundo o principio de funcionamento.
- Tratamento e acondicionadores de sinais.
- Especificacións dos sistemas de control. Orde dun sistema.
- Estratexias básicas de control: realimentación.
- Técnicas de tratamento e acondicionamento de sinais.
- Selección e dimensionamento dos compoñentes dun sistema de medida e regulación.
- Selección e determinación de controladores.
- Técnicas de calibraxe de sensores e transdutores.
- Sintonización de controladores.
- Parámetros e programación de elementos de control analóxico e dixital.
- Técnicas de axuste.
- Técnicas de medida e comprobación eléctrica.
- Protocolo de posta en marcha particularizado para a secuencia de funcionamento.
- Aplicación da normativa de seguridade a cada caso.
- Técnicas de mantemento predictivo, preventivo e correctivo.
- Diagnóstico e localización de avarías.
- Equipamentos de protección individual: características e criterios de utilización. Protección colectiva. Medios e equipamentos de protección.
- Normativa reguladora en xestión de residuos.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN:

Trimestralmente emitirase unha cualificación que será a media ponderada das cualificacións obtidas ao longo do trimestre. Será necesario obter en todas as prácticas, traballos, exames e actividades unha puntuación superior a 4 puntos sobre 10 para que teña efecto a media ponderada anteriormente descrita. Cando a mesma sexa superior a 5, considerarase aprobado o trimestre. A cualificación final da materia será a media aritmética das cualificacións trimestrais, sendo necesario ter aprobadas as tres avaliacións para obter unha cualificación final positiva (superior ou igual a 5). Tamén se avaliará e terase en conta para a cualificación, calquera traballo ou actividade que realicen os alumnos pola súa conta, tanto individualmente como en grupo, a condición de que teña relación directa co módulo. A nota que obteña cada alumno/a que forma parte dun grupo poderá ser diferente, en función da súa achega persoal.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Os alumnos que non teñan superados os contidos prácticos e teóricos das unidades didácticas poderán recuperar estes ao longo do curso, dado que a avaliación é continua (sempre que ésta non se perda). Haberá un exame de recuperación ao final de cada avaliación para os alumnos que



tiveran suspensa a parte teórica da anterior avaliación e poderán presentar as prácticas e traballos que non se fixeron ou se fixeron de forma incorrecta na anterior avaliación. Con anterioridade á finalización do período lectivo ordinario realizarase unha proba de recuperación final de todos os exames, e obviamente se requerirá a presentación de todos aqueles traballos que sexan obrigatorios ao longo de curso.

Os alumnos que suspendan o módulo na avaliación ordinaria, deberán recuperar este no mes de Xuño.

Os alumnos que perderan a avaliación continua só terán dereito a unha proba teórico-práctica no mes de xuño.

Alí onde non haxa uns criterios definidos nas regulamentacións e normas educativas, que se poidan aplicar tanto de xeito xeral como particular, as situacións puntuais que xurdan, no que a recuperación dos alumnos se refire, aplicaranse aqueles que a xunta de avaliación decida.

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

Estes alumnos serán avaliados por medio dunha proba final no mes de Xuño, que versará sobre os contidos do currículo.

Para superalo módulo será necesario obter unha cualificación igual ou superior a 5 puntos.

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

Realizarase o seguimento desta programación mensualmente segundo o indicado no modelo establecido para este fin e valorarase si se cumpríu co planificado, analizando as posibles causas de desvío e sacando as conclusións oportunas para realizar, de selo caso, os posibles axustes.

Asemesmo comprobarase a idoneidade dos materiais aportados e se foron motivadores. Analizarase a riqueza das interaccións profesor-alumno e as novas aportacións surxidas.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ó comezo do curso realizarase unha avaliación inicial dos alumnos co fin de intentar coñecer o ambiente social e familiar no que se desenvolven, así como a motivación de cara ó ciclo, nivel formativo e posibles inquietudes.

Como instrumentos para realizar a avaliación utilizaranse entrevistas cos alumnos e unha proba escrita que versará sobre os conceptos teórico prácticos que deberían de manexar no intre de comezar o curso.

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

Para aquel alumnado que non acade os obxectivos na avaliación ordinaria en cada unha das avaliacións, establecerase un programa de actividades de reforzo educativo co fin de que poida acadar os mínimos esixibles, de xeito que se intente superar o módulo coas actividades de reforzo, e medidas que favorezan a individualización do ensino. Estas actividades de reforzo serán cualificadas individualmente polo profesor sen que a superación das mesmas exima ó alumnado da realización dunha proba global de recuperación por cada avaliación que teña suspensa. Esta proba realizarase ó final do período de docencia e antes da avaliación ordinaria de Xuño.

Para os alumnos que teñan unha maior velocidade de aprendizaxe que os demais por ter maiores capacidades, farase un estudio individualizado para estudar a posibilidade de propoñer actividades complementarias que poidan realizar de forma complementaria para favorecer a súa motivación.

Calquera medida deste tipo realizarase contando co diagnóstico, asesoramento e seguimento do Departamento de Orientación do Centro.



9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

1. Educación para a saúde.

Nas Unidades Didácticas, aparecen referencias sobre as normas de hixiene e seguridade no traballo, así como as preocupacións e cuidados necesarios no emprego de determinadas ferramentas, máquinas e sistemas.

2. Educación para o consumidor.

O deterioro e a degradación do medio ambiente é unha consecuencia directa da sociedade consumista, insensible ante unha forma de actuar descontrolada e de auténtico sen sentido. Dado que a maioría dos produtos que consuminos orixínanse a través dun proceso tecnolóxico e teñen relación directa coa electrónica, parece conveniente que o fondo deste módulo poda ter unha maior incidencia sobre o alumnado.

O módulo debe dotar os alumnos/as dunha capacidade para escoller un determinado produto (consumo enerxético, reciclaxe integral, etc.) en función duns argumentos racionais. Así, apartalos dos estereotipos ou valores prefixados pola sociedade de consumo ou pola costume, ensinándolles que non sempre é o mellor.

3. Educación ambiental.

Dende a electrónica, este tema adquire unha gran relevancia, xa que afecta directamente a conceptos tan importantes como o aforro enerxético e a reciclaxe de tódolos compoñentes de carácter eléctrico e electrónico, moitos deles considerados como altamente contaminantes e polos tanto perigosos.

O desenvolvemento das unidades didácticas debe contribuir a crear unha conciencia cidadá na que prevaleza a necesidade de preservar os medios naturais e medio ambientais así como a racionalización do uso da enerxía eléctrica e os recursos, de tal modo que poda existir un equilibrio no que se poda afirmar que progreso non é sinónimo de destrución do medio ambiente. Ademais, debe concienciarse o alumno/a de que gaste só o papel necesario e ensinarlle onde poden tirar os residuos considerados perigosos para o medio ambiente.

4. Educación para a igualdade.

O longo de todo o proceso de ensino-aprendizaxe, transmitiráselles a tódolos alumnos/as a idea fundamental e básica de que todos/as somos e debemos comportarnos como iguais. Non se farán distincións por idade, raza, sexo ou ideas relixiosas ou políticas.

5. Educación para a convivencia

O desenvolvemento do respecto polas normas de convivencia e participación cidadá aplícase en numerosas actividades onde se require un consenso de grupo para tomar unha serie de decisións ou para realizar unha determinada montaxe. Debe potenciarse neles a aceptación e o respecto de opinións distintas ás propias. Ademais o alumnado debe ter claro o concepto de orde na realización das probas.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

As actividades complementarias e extraescolares serán as previstas e programadas polos departamentos de Electricidade e Electrónica e FOL para este tipo de ensinanza. En concreto se motivará ao alumnado a acudir a aqueles cursos, conferencias, talleres, ... que servan para completar e mellorar a súa formación nos ámbitos directamente relacionados cos estudos a cursar.