

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
ELE	Electricidade e electrónica	CE3ELE005100	Ciberseguridade en contornos das tecnoloxías de operación	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
MP5029	Redes de comunicacións industriais seguras	2024/2025	5	140	140

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	CARLOS BLANCO ARCA
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

O Estatuto de Autonomía de Galicia, no seu artigo 31, determina que é competencia plena da Comunidade Autónoma de Galicia a regulación e a administración do ensino en toda a súa extensión, nos seus niveis e graos, nas súas modalidades e especialidades, sen prexuízo do disposto no artigo 27 da Constitución e nas leis orgánicas que, conforme o punto primeiro do seu artigo 81, a desenvolvan.

O Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia (DOG 12/07/2010), establece no seu artigo 34 os elementos que debe conter unha programación para desenvolver o currículo das ensinanzas de formación profesional.

A 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 (DOG 15/07/2011) determina no seu artigo 23 os nove puntos que, como mínimo, debe ter unha programación de módulos profesionais e establece que as programacións se organizarán en unidades didácticas e se axustarán ao modelo establecido no seu anexo XIII.

A Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional ten por obxecto a constitución e a ordenación dun sistema único e integrado de formación profesional.

O Real Decreto 659/2023, do 18 de xullo, polo que se desenvolve a ordenación do Sistema de Formación Profesional establece entre outras as modalidades de Formación Profesional, os graos, as acreditacións, certificacións e títulos.

O Real Decreto 478/2020, de 7 de abril, establece o Curso de especialización en ciberseguridad en entornos de las tecnologías de operación e fixa os aspectos básicos do currículo. .

Finalmente é na RESOLUCIÓN de 10 de xullo de 2024, da Dirección Xeneral de Formación Profesional, na que se ditan as instrucións para o desenvolvemento das ensinanzas de formación profesional do sistema educativo no curso 2024/25 incluído este ano tamén as dos cursos de especialización.

2.1.- ENTORNO DO CENTRO EDUCATIVO

Santiago e a súa comarca teñen un tecido empresarial cunha cantidade significativa de empresas onde a automatización industrial e as conexións das redes industriais cara a nube para o envío e análise de datos recollidos na propia planta industrial colle cada vez máis importancia. Así podemos destacar empresas como Finsa, Televés ou Grupo Cortizo. Estas empresas ven cada vez máis necesaria a existencia de medidas contra os ciberataques que están a sufrir. Polo tanto, vese necesaria a implantación deste curso de especialización en ciberseguridade nos entornos das tecnoloxías de operación para aportar eses profesionais en ciberseguridade industrial que as empresas están a demandar

Este MÓDULO permitirá ó alumnado acadar destreza na realización de tarefas como establecer a configuración de sistemas de control industrial minimizando os riscos da organización, aplicar as metodoloxías recoñecidas no sector valorando os escenarios de risco tecnolóxico en redes industriais e identificar vulnerabilidades e establecer a configuración de dispositivos de redes minimizando os escenarios de risco

2.2.- CARACTERÍSTICAS DOS ALUMNOS

Predomina o alumnado masculino. As idades dos alumnos deste módulo sitúanse entre os 18 e os 30 anos, si ben ó tratarse dunha modalidade de distancia é normal atopar alumnos de maior idade. Presentan un nivel sociocultural medio-alto. A maioría deles son da propia cidade ou das vilas do arredor.

A presente Programación está adaptada ao alumnado e medios deste Instituto. Non obstante, na súa aplicación práctica procurárase a adaptación puntual necesaria en orde a conseguir que adquiran os resultados de aprendizaxe previstos para o módulo.

2.3 PERFIL PROFESIONAL DO CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

O perfil profesional do Curso de Especialización en Ciberseguridad en contornos das tecnoloxías de operación queda determinado pola súa competencia xeral e as súas competencias profesionais, persoais e sociais

2.4 COMPETENCIA XERAL.

A competencia xeral de este curso de especialización consiste en definir e implementar estratexias de seguridade nas organizacións e infraestruturas industriais realizando diagnósticos de ciberseguridade, identificando vulnerabilidades e implementando as medidas necesarias para mitigalas aplicando a normativa vixente e estándares do sector, seguindo os protocolos de calidade, de prevención de riscos laborais e respecto ambiental.

2.5 COMPETENCIAS PROFESIONAIS, PERSOAIS E SOCIAIS DO MÓDULO

- Verificar alienación dos equipos e sistemas das organizacións en relación ós principios da seguridade informática e dos riscos de ciberseguridade.
- Caracterizar a evolución dos sistemas de control industrial valorando o seu impacto e na organización.
- Establecer a configuración de sistemas de control industrial minimizando os riscos da organización.
- Aplicar as metodoloxías recoñecidas no sector valorando os escenarios de risco tecnolóxico en redes industriais
- Identificar vulnerabilidades e establecer a configuración de dispositivos de redes minimizando os escenarios de risco
- Adaptarse as novas situacións laborais, mantendo actualizados os coñecementos científicos, técnicos e tecnolóxicos relativos ó seu entorno profesional, xestionando a súa formación e os recursos existentes no aprendizaxe ó longo da vida.
- 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
- Xerar contornos seguros no desenrolo do seu traballo e o do seu equipo, supervisando e aplicando os procedementos de prevención de riscos laborais e ambientais, de acordo co establecido pola normativa e os obxectivos da organización.

2.6 CONTORNO PROFESIONAL

1.- DO TÍTULO

As persoas que obteñan a certificación de ter superado o curso de especialización han exercer a súa actividade profesional en empresas onde sexa necesario establecer e garantir a seguridade dos procesos industriais que desenrolan .As ocupacións e os postos de traballo máis salientables referidos a este MÓDULO son os seguintes:

- a) Experto en ciberseguridade en contornos de operación.
- b) Auditor de ciberseguridadeE en contornos de operación.
- c) Consultor de ciberseguridadeE en contornos de operación.

2.7 OBXECTIVOS XERAIS.

Dos obxectivos xerais correspóndense a este MÓDULO

- Identificar e analizar as tecnoloxías avanzadas de aplicación en contornos OT para verificar a alineación cos principios de seguridade informática e os riscos de ciberseguridade.
- Definir e parametrizar sistemas de control industrial conforme a requisitos establecidos e controles de auditoría para establecer a configuración dos mesmos.
- Identificar e caracterizar equipos e configuracións de redes industriais para realizar listados de posibles vulnerabilidades.
- Evaluar niveis de risco asociados as redes de instalacións industriais para identificar vulnerabilidades.
- Analizar e utilizar os recursos e oportunidades de aprendizaxe relacionados ca evolución científica, tecnolóxica e organizativa do sector e as tecnoloxías de da información e a comunicación, para manter o espírito de actualización e adaptarse a novas situacións laborais e persoais
- Avaliar situacións de prevención de riscos laborais e de protección ambiental, propoñendo e aplicando medidas de prevención persoais e colectivas, de acordo ca normativa aplicable nos procesos de traballo, para garantir contornos seguros.
- Identificar e aplicar parámetros de calidade nos traballos e actividades realizados no proceso de aprendizaxe, para valorar a cultura da avaliación e da calidade e ser capaces de supervisar e mellorar procedementos de xestión de calidade.

3.- IMPLANTACIÓN DAS PROPOSTAS DE MELLORA INDICADAS NA MEMORIA DO MÓDULO

Implementáronse as propostas de mellora indicadas na memoria do módulo que consistían na reubicación de UD para que o proceso de aprendizaxe teña maior continuidade e se enlacen con máis facilidade os contidos dunha UD ca seguinte e no axuste na duración de algunha UD

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	Niveis de seguridade en contornos industriais	Nesta UD estuariáanse os compoñentes de control, supervisión, comunicacións, etc que podemos atopar nas instalacións industriais e os niveis de seguridade	10	5
2	Avaliación de escenarios en redes industriais	Nesta UD estudiaremos a redes industriais, a súa arquitectura física e lóxica e faremos un análise dos riscos.	10	5
3	Implementación de redes industriais	Nesta UD implementaremos redes industriais utilizando distintas tecnoloxías	25	15

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
4	Deseño dunha rede de automatización aplicando segmentación	Nesta UD deseñaremos redes de automatización aplicando a segmentación	20	15
5	Implementación de accesos remotos en redes industriais	Nesta UD implementaremos accesos remotos utilizando distintas tecnoloxías	10	10
6	Implementación de redes industriais sen fíos	Nesta UD implementaremos redes industriais inalmbríacas	20	15
7	Vulnerabilidades en dispositivos de redes industriais	Nesta UD estudiaremos as vulnerabilidades nos dispositivos das redes industriais	10	10
8	Configuración de dispositivos de redes industriais para minimizar os riscos	Nesta UD estuiaranse a configuración de dispositivos de redes industriais para mellorar a seguridade das mesmas	10	5
9	Detección de incidentes en tempo real	Nesta UD estuiaranse as técnicas para a detección de incidentes en tempo real	15	10
10	Procedementos de verificación e supervisión	Nesta UD estuiaranse os procedementos para a verificación e supervisión dunha rede industrial	10	10

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Niveis de seguridade en contornos industriais	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Determina os niveis de seguridade nun contorno industrial automatizado, analizando as características das comunicacións e dos protocolos utilizados, e propón solucións a novos requisitos de seguridade	SI
RA2 - Avalía escenarios de risco tecnolóxico en redes industriais, aplicando metodoloxías recoñecidas	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Caracterizáronse dispositivos de control nun contorno de automatización industrial
CA1.2 Descríbironse os elementos de supervisión e sistemas SCADA

Criterios de avaliación
CA1.3 Identifícaronse os sistemas de optimización e xestión
CA1.4 Especificáronse os niveis de seguridade nos campos de automatización industrial (campo, control, supervisión, optimización e xestión)
CA1.5 Establecéronse as diferenzas entre o sistema analizado e o sistema futuro, en termos de seguridade
CA1.6 Documentáronse as propostas de adaptación en termos de seguridade, de acordo aos novos requisitos
CA2.1 Identifícaronse os tipos de dispositivos que compoñen a rede dunha instalación industrial

4.1.e) Contidos

Contidos
Niveis de automatización industrial.
Dispositivos de control e supervisión dispoñibles no mercado.
Opcións de comunicacións e protocolos industriais avanzados existentes no mercado.
Comunicación OPC UA que permite comunicación de equipamentos e sistemas industriais para a colleita e o control de datos.
Tipos de dispositivos dunha rede industrial.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Avaliación de escenarios en redes industriais	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Avalía escenarios de risco tecnolóxico en redes industriais, aplicando metodoloxías recoñecidas	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 Identifícanse os tipos de dispositivos que compoñen a rede dunha instalación industrial
CA2.2 Caracterízouse a arquitectura de rede física e lóxica dunha instalación industrial
CA2.3 Identifícanse as zonas de seguridade que deberían existir na rede dunha instalación industrial
CA2.4 Clasifícanse os riscos asociados á rede dunha instalación industrial
CA2.5 Avaliouse o nivel de risco asociado á rede dunha instalación industrial

4.2.e) Contidos

Contidos
Tipos de dispositivos dunha rede industrial.
Arquitectura de rede física e lóxica.
Zonificación (rede de control, de supervisión, corporativa, etc.).
Avaliación do risco.
Riscos externos.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Implementación de redes industriais	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Implementa redes industriais aplicando técnicas de switching e de enrutamento	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 Caracterizouse o switching en redes industriais
CA3.2 Puxéronse en práctica topoloxías en ethernet industrial
CA3.3 Puxéronse en práctica topoloxías en anel
CA3.4 Implementáronse acoplamentos de segmentos entre aneis de forma redundante
CA3.5 Conectáronse redes OT a redes IT
CA3.6 Examinouse o tráfico de rede cos analizadores de rede
CA3.7 Caracterizouse o enrutamento nas redes industriais
CA3.8 Realizáronse conexións simples con redes ofimáticas
CA3.9 Realizáronse conexións redundantes con redes ofimáticas
CA3.10 Realizáronse conexións a redes legacy
CA3.11 Realizáronse conexións a redes con detección automática de camiño
CA3.12 Puxéronse en práctica restricións de enrutamento por medio de ACL

4.3.e) Contidos

Contidos
Técnicas de switching en redes industriais.
0Enrutamento en redes industriais.
Conexións simples con redes ofimáticas.

Contidos
<p>Táboas de enrutamento.</p> <p>Conexións redundantes con redes ofimáticas mediante VRRP (virtual router redundancy protocol).</p> <p>Conexións a redes Legacy mediante RIP (routing information protocol).</p> <p>LAN, MAN, WAN e GAN.</p> <p>Topoloxías típicas en ethernet industrial.</p> <p>Topoloxías en anel con HRP (high-speed redundancy protocol).</p> <p>Acoplamentos de segmentos entre aneis de xeito redundante.</p> <p>RSTP (rapid spanning tree protocol).</p> <p>Conexións redundantes entre RSTP e aneis.</p> <p>Acoplamento entre segmentos de automatización e redes IT.</p> <p>Topoloxías con PRP (parallel redundancy protocol) e HSR (high-availability seamless redundancy protocol).</p>

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Deseño dunha rede de automatización aplicando segmentación	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA6 - Deseña a rede de automatización aplicando a segmentación necesaria nas redes da organización	SI

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

Criterios de avaliación
CA6.1 Implementouse a segmentación en redes de automatización

Criterios de avaliación
CA6.2 Implementouse VLAN para a estruturación das redes
CA6.3 Asignáronse equipamentos en VLAN estáticas e dinámicas
CA6.4 Priorizáronse VLAN
CA6.5 Realizáronse segmentacións de células de automatización mediante devasas industriais
CA6.6 Realizáronse segmentacións entre IT e OT mediante NGF (next geration firewall)

4.4.e) Contidos

Contidos
Segmentación nas redes de automatización.
Estruturación de redes con VLAN: estáticas e dinámicas.
Segmentación de célula con devasas industriais.
Segmentación entre contornos IT e OT con NGF (next geration firewall).

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Implementación de accesos remotos en redes industriais	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Implementa accesos remotos en contornos industriais, garantindo a seguridade das comunicacións	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 Caracterizáronse as comunicacións remotas máis utilizadas
CA5.2 Puxéronse en práctica comunicacións seguras a través de comunicacións non seguras
CA5.3 Conectáronse redes privadas industriais a redes públicas aplicando diferentes tecnoloxías
CA5.4 Implementáronse accesos remotos baseándose no principio de mínima superficie

4.5.e) Contidos

Contidos
<p>Comunicacións remotas (LAN, WAN, MAN e GAN).</p> <p>Comunicacións seguras vía redes non seguras (VPN).</p> <p>IPsec VPN e OpenVPN.</p> <p>Interconexión de redes privadas industriais a redes públicas: NAT (network address translation).</p> <p>Principio de mínima superficie de ataque á hora de implementar accesos remotos.</p>

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Implementación de redes industriais sen fíos	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Implementa redes industriais sen fíos aplicando os estándares do sector	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Caracterizáronse as tecnoloxías sen fíos
CA4.2 Puxéronse en práctica métodos de acceso e organización das células
CA4.3 Implementouse roaming
CA4.4 Identificouse a localización dos puntos de acceso
CA4.5 Seleccionáronse as antenas
CA4.6 Deseñáronse redes wifi para instalacións industriais
CA4.7 Implementáronse redes wifi para instalacións industriais

4.6.e) Contidos

Contidos
<p>Tecnoloxías de wireless (WIMAX, IWLAN, Bluetooth e WirelessHart).</p> <p>Estándar WLAN.</p> <p>Métodos de acceso e organización das células.</p> <p>Roaming.</p> <p>Seguridade (TKIP e WPA2) e taxas de transmisión.</p> <p>Encriptación.</p> <p>WDS (wireless distribution system).</p> <p>Diferenza entre PCF (point coordinated function) e DCF (distributed coordination function).</p> <p>Comunicacións wifi en tempo real. Determinismo en wifi (iPCF).</p>

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Vulnerabilidades en dispositivos de redes industriais	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA7 - Identifica vulnerabilidades en dispositivos de redes industriais e propón contramedidas	SI

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

Criterios de avaliación
CA7.1 Identifícaronse vulnerabilidades coñecidas en dispositivos e en redes industriais
CA7.2 Valorouse o alcance das vulnerabilidades
CA7.3 Caracterizáronse ferramentas de diagnóstico
CA7.4 Relacionáronse as ferramentas de diagnóstico coa súa aplicación ás diversas situacións
CA7.5 Automatizáronse accións de verificación da configuración de dispositivos e redes
CA7.6 Creouse un testbed xemelgo dun segmento significativo dunha rede industrial imitando a configuración tanto dos dispositivos como da rede
CA7.7 Realizáronse tests de penetración exhaustivos nun testbed xemelgo dunha instalación industrial

4.7.e) Contidos

Contidos
Procura de información sobre vulnerabilidades coñecidas en dispositivos de redes industriais.
Ferramentas de diagnóstico.
Creación de testbeds xemelgos.

Contidos
Tests de penetración non intrusivos que garanten a continuidade do proceso produtivo.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Configuración de dispositivos de redes industriais para minimizar os riscos	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA10 - Configura dispositivos de redes industriais reducindo ao mínimo os posibles escenarios de risco	SI

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

Criterios de avaliación
CA10.1 Definíronse os parámetros de protección dos dispositivos
CA10.2 Configuráronse dispositivos de rede para poder ser auditados a posteriori
CA10.3 Identifícanse os requisitos de seguridade para as actualizacións do firmware dos dispositivos de rede
CA10.4 Identifícanse os requisitos de seguridade para as copias de seguridade das configuracións dos dispositivos de rede
CA10.5 Configuráronse os dispositivos de rede consonte os parámetros de protección definidos

4.8.e) Contidos

Contidos
Configuración de usuarios e/ou enderezos IP habilitados a controlar os dispositivos.
Xestión de actualizacións do firmware dos dispositivos.

Contidos
Copias de seguridade dunha configuración desexada e a súa custodia.

4.9.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
9	Detección de incidentes en tempo real	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA8 - Detecta incidentes en tempo real en redes industriais, aplicando procedementos de análise e utilizando as ferramentas adecuadas	SI

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

Criterios de avaliación
CA8.1 Caracterizáronse ferramentas de análise de tráfico en contornos industriais
CA8.2 Seleccionáronse as ferramentas en función das súas prestacións
CA8.3 Deseñouse e configurouse un sistema de detección de intrusións IDS (intrusion detection system) para sistemas de control industrial
CA8.4 Detectáronse e investigáronse comportamentos sospeitosos nunha infraestrutura mediante a análise do tráfico de rede
CA8.5 Documentáronse os comportamentos anómalos observados

4.9.e) Contidos

Contidos
Análise de tráfico.
Sistemas de detección de intrusións (IDS, IPS).

4.10.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
10	Procedementos de verificación e supervisión	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA9 - Define procedementos de verificación e supervisión obtendo métricas de cumprimento das políticas de seguridade	SI

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

Criterios de avaliación
CA9.1 Identifícanse métricas de cumprimento de políticas de seguridade
CA9.2 Analizáronse rexistros de sistemas de control industrial para detectar cambios non autorizados nas políticas de seguridade
CA9.3 Caracterizáronse ferramentas de monitorización de redes de automatización industrial
CA9.4 Instaláronse ferramentas de monitorización de rede

4.10.e) Contidos

Contidos
Métricas de cumprimento de políticas.
Xestión de rexistros (logs).
Monitorización de redes.

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

Neste curso de especialización haberá dúas avaliacións, unha por trimestre. A nota de cada trimestre será a media ponderada entre a parte práctica e a parte teórica (proxectos, traballos, exercicios, etc.) A parte práctica calcularase como a media das realizacións prácticas e representa o 60% da nota do trimestre. A parte tórica calcularase como a media de todos os exercicios, traballos, etc. e representa o 40% da nota do trimestre

Por tratarse dunha modalidade a distancia non é obrigatoria a asistencia ás clases presenciais si ben é recomendable nalgúns casos para poder realizar algunhas das actividades prácticas propostas debido ó tipo de aplcacións informáticas e equipos que é necesario usar. Todos aqueles alumnos que non teñan realizadas tódalas actividades prácticas propostas, enténdese que non acadaron os mínimos exigibles correspondentes e terán que realizar un exame ó final do trimestre daquelas prácticas non realizadas. As actividades correspondentes á parte teórica deseñaranse de tal xeito que poidan realizarse na súa totalidade dende a casa.

A nota final do curso calcularase como a media ponderada entre o primeiro e o segundo trimestre, tendo en conta que o primeiro representa o 40% do curso e o segundo o 60% restante. Considérase superado o curso cando a media ponderada dos dous trimestres sexa CINCO ou superior a CINCO

Os alumnos que non superen o módulo realizarán actividades de recuperación no mes de xuño, antes da avaliación,final, de aquela ou aquelas partes non superadas, tanto teóricas como prácticas. Para aprobar será necesario acadar unha nota igual ou superior a 5

Neste curso de especialización non se contempla a perda de dereito a avaliación continua, e polo tanto, non haberá proba extraordinaria.

Os mínimos exigibles para superar o curso son:

RA1.

CA1.1 - Caracterizáronse dispositivos de control nun contorno de automatización industrial

CA1.2 - Describíronse os elementos de supervisión e sistemas SCADA

CA1.3 - Identificáronse os sistemas de optimización e xestión

CA1.4 - Especificáronse os niveis de seguridade nos campos de automatización industrial (campo, control, supervisión, optimización e xestión)

CA1.5 - Establecéronse as diferenzas entre o sistema analizado e o sistema futuro, en termos de seguridade

RA2

- CA2.2 - Caracterizouse a arquitectura de rede física e lóxica dunha instalación industrial
- CA2.3 - Identificáronse as zonas de seguridade que deberían existir na rede dunha instalación industrial
- CA2.4 - Clasificáronse os riscos asociados á rede dunha instalación industrial
- CA2.5 - Avaliouse o nivel de risco asociado á rede dunha instalación industrial

RA3

- CA3.1 - Caracterizouse o switching en redes industriais
- CA3.2 - Puxéronse en práctica topoloxías en ethernet industrial
- CA3.3 - Puxéronse en práctica topoloxías en anel
- CA3.4 - Implementáronse acoplamentos de segmentos entre aneis de forma redundante
- CA3.5 - Conectáronse redes OT a redes IT
- CA3.6 - Examinouse o tráfico de rede cos analizadores de rede
- CA3.7 - Caracterizouse o enrutamento nas redes industriais
- CA3.8 - Realizáronse conexións simples con redes ofimáticas
- CA3.9 - Realizáronse conexións redundantes con redes ofimáticas
- CA3.11 - Realizáronse conexións a redes con detección automática de camiño
- CA3.12 - Puxéronse en práctica restricións de enrutamento por medio de ACL

RA4

- CA4.2 - Puxéronse en práctica métodos de acceso e organización das células
- CA4.3 - Implementouse roaming
- CA4.4 - Identificouse a localización dos puntos de acceso
- CA4.5 - Seleccionáronse as antenas
- CA4.6 - Deseñáronse redes wifi para instalacións industriais
- CA4.7 - Implementáronse redes wifi para instalacións industriais

RA5

- CA5.2 - Puxéronse en práctica comunicacións seguras a través de comunicacións non seguras
- CA5.3 - Conectáronse redes privadas industriais a redes públicas aplicando diferentes tecnoloxías
- CA5.4 - Implementáronse accesos remotos baseándose no principio de mínima superficie

RA6

CA6.1 - Implementouse a segmentación en redes de automatización

CA6.2 - Implementouse VLAN para a estruturación das redes

CA6.3 - Asignáronse equipamentos en VLAN estáticas e dinámicas

CA6.4 - Priorizáronse VLAN

CA6.6 - Realizáronse segmentacións entre IT e OT mediante NGF (next generation firewall)

RA7

CA7.1 - Identificáronse vulnerabilidades coñecidas en dispositivos e en redes industriais

CA7.2 - Valorouse o alcance das vulnerabilidades

CA7.4 - Relacionáronse as ferramentas de diagnóstico coa súa aplicación ás diversas situacións

CA7.5 - Automatizáronse accións de verificación da configuración de dispositivos e redes

CA7.6 - Creouse un testbed xemelgo dun segmento significativo dunha rede industrial imitando a configuración tanto dos dispositivos como da rede

CA7.7 - Realizáronse tests de penetración exhaustivos nun testbed xemelgo dunha instalación industrial

RA8

CA8.1 - Caracterizáronse ferramentas de análise de tráfico en contornos industriais

CA8.3 - Deseñouse e configurouse un sistema de detección de intrusionés IDS (intrusion detection system) para sistemas de control industrial

CA8.4 - Detectáronse e investigáronse comportamentos sospeitosos nunha infraestrutura mediante a análise do tráfico de rede

CA8.5 - Documentáronse os comportamentos anómalos observados

RA9

CA9.1 - Identificáronse métricas de cumprimento de políticas de seguridade

CA9.2 - Analizáronse rexistros de sistemas de control industrial para detectar cambios non autorizados nas políticas de seguridade

CA9.4 - Instaláronse ferramentas de monitorización de rede

RA10

CA10.2 - Configuráronse dispositivos de rede para poder ser auditados a posteriori

CA10.3 - Identificáronse os requisitos de seguridade para as actualizacións do firmware dos dispositivos de rede

CA10.4 - Identificáronse os requisitos de seguridade para as copias de seguridade das configuracións dos dispositivos de rede

CA10.5 - Configuráronse os dispositivos de rede consonte os parámetros de protección definidos

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Por tratarse de unha avaliación continua, tódalas actividades propostas ó longo do curso inclúen actividades de recuperación con respecto as actividades anteriores.

Entenderase que un alumno ten aprobado o módulo cando a media ponderada dos dous trimestres sexa cinco ou superior a cinco, tendo en conta que o primeiro trimestre representa o 40% da nota final, e o segundo trimestre representa o 60% da nota final

Os alumnos que non superen o módulo terán que realizar actividades de recuperación no mes de xuño, antes da avaliación final, de aquela ou aquelas partes non superadas, tanto teóricas como prácticas. Para aprobar será necesario acadar unha nota igual ou superior a 5

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

Neste curso de especialización non se contempla a perda de dereito a avaliación continua, e polo tanto, non haberá proba extraordinaria.

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

Para estudar o nivel de seguimento da avaliación utilizarase o diario de clase, aplicación ou documento similar, onde o profesor deixará constancia de que actividades se realizaron. Ó final de cada mes farase un control da materia impartida e compararase ca programación para ver o grado de cumprimento da mesma.

A avaliación da práctica docente farase mediante enquisas, na que os alumnos poñerán nota ó traballo e actitude do profesor

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

A avaliación inicial realizarase no primeiro mes do curso. Servirá para constatar o nivel do alumno antes de comezar o proceso de ensino aprendizaxe e para que o equipo docente faga un diagnóstico de partida de cada alumno e do conxunto do grupo. A avaliación inicial é un dos elementos que nos indica a necesidade de adoptar medidas de reforzo educativo ou de flexibilidade modular.

Esta avaliación inicial consistirá , por un lado nun formulario onde se recollerá toda a información posible sobre o alumnado: estudos previos, experiencia laboral, lugar de orixe, situación familiar, etc. que nos axudarán a ver non só os coñecementos de partida que presenta o alumnado, senón tamén a situación familiar e social na que se atopa, posto que estas últimas afectan tamén ó proceso educativo. Este formulario faise a través do departamento de orientación.

Por outro lado, como profesor do módulo, farei outra avaliación inicial máis centrada na temática do módulo para ver cales son os coñecementos previos dos alumnos e a partir deles poder construír todo o proceso educativo.

Do análise de ambos formularios extraerase a información que se levará a avaliación inicial, e cuxos resultados se reflexarán na correspondente acta.

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

Atención á diversidade e alumnos con necesidades específicas de apoio educativo.

Tratarase de homoxeneizar o grupo a través das observacións e dunha acción repetida de: conceptos, aclaración de dúbidas, explicacións individualizadas, demostracións máis personalizadas, cambio do método seguido na explicación por medio de recursos didácticos con maior diversificación de contidos e fundamentalmente que o alumno repita procesos mal executados.

Todo isto é fundamental para que o alumno logre os resultados de aprendizaxe esixibles en cada unha das unidades didácticas.

Alumnos con necesidades específicas especiais.

Tratarase cada caso de xeito individualizado, a través do equipo docente e en colaboración co departamento de orientación. Propóranse medidas que faciliten que o alumnado poida acadar os mínimos esixibles.

Adaptacións curriculares.

Conforme o establecido no capítulo V da Orde do 23 de abril de 2007, a adaptación curricular que sexa necesario realizar cando un alumno non responda globalmente ós obxectivos programados, propóranse para cada un deles e de xeito individualizado actuacións concretas, xunto con outras posibles no marco de acordos do equipo docente, logo da detección de casos e situacións concretas.

A adaptación curricular debe ser autorizada pola inspección educativa para o cal hai que solicitala de maneira explícita cando hai algún alumno con problemas tal que se precise baixar o nivel teórico si se

desenvolve ben e fai correctamente as prácticas; ou físicos (por exemplo con problemas de visión ou mobilidade) e compre cambiarlle a metodoloxía na realización das prácticas.

Flexibilidade modular.

Consiste e alongar a duración do ciclo para o que se permite unha dedicación por parte do alumnado a un menor número de módulos durante cada curso

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Os valores axudan a crecer e fan posible o desenvolvemento de tódalas cualidades do ser humano. Os valores que se fomentaran en clase mediante a actividade diaria son:

AUTOESTIMA

A autoestima é a capacidade de amarse a si mesmo e aceptarse tal como un é.

TOLERANCIA

Todas as persoas polo feito de selo, merecen ser respectadas. Cando respectamos a alguén, estamos recoñecendo os seus dereitos e a súa dignidade como persoa.. Esta entraña dúas coordenadas básicas: a do respecto cara nos mesmos e a do respecto ós demais. Si unha persoa se respecta a si mesma, facilmente respectará aos demais. O respecto e a tolerancia son valores clave para lograr unha convivencia pacífica nun mundo multicultural.

RESPONSABILIDADE

A responsabilidade é a facultade de responder dunha maneira adecuada coas nosas accións ás situacións que se nos presentan na vida. Danse dentro do marco da liberdade. Por iso, liberdade e responsabilidade van sempre unidas e non poden entenderse unha sen a outra.

COOPERACIÓN

Cooperar é colaborar uns con outros para conseguir un mesmo fin. Sen a colaboración de uns e outros sería imposible a convivencia.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

A actividade de aprendizaxe na aula complementarase, dentro do posible, con visitas a industrias de sectores de actividade relacionadas co futuro profesional do alumnado.

Así mesmo asistirán a charlas relacionadas coa súa inserción profesional ou con aspectos técnicos específicos do seu currículo.

Neste curso de especialización, polo seu perfil, estase a facer un gran esforzo en contactar con profesionais do sector da ciberseguridade industrial para que difundan ó grupo os seus coñecementos e experiencias

Estas actividades concretaranse durante o curso en función da dispoñibilidade de empresas, conferenciantes etc e reflectiranse na memoria de fin de curso.