

**2023KO XXXXAREN XX(E)KO XXX DEKRETUAREN III. ERANSKINA**  
**TRENBIDEETAKO SEINALEZTAPEN- ETA TELEKOMUNIKAZIO-SISTEMETAKO**  
**ESPEZIALIZAZIO-IKASTAROA**

1. Identifikazioa.

Izena: Trenbideetako Seinaleztapen- eta Telekomunikazio-sistemak.

Maila: Goi-mailako Lanbide Heziketa.

Iraupena: 990 ordu.

Lanbide-arloa: Elektrizitatea eta Elektronika. (Soilik Lanbide Heziketaren irakasgaien sailkapenaren ondoretarako).

Jakintza-adarrak: Ingeniaritza eta Arkitektura. Zientziak.

ECTS kredituak: 36.

Hezkuntzaren Nazioarteko Sailkapen Normalizatuko erreferentea: P-5.5.4.

2. Espezializazio-ikastarorako sarbidea.

Titulu hauetako bat edo ikasketetarako baliokidea den titulua edukitzea:

- Instalazio termiko eta fluidodunen proiektuak garatzeko goi-mailako teknikariaren titulua, ekainaren 30eko 427/2009 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Instalazio termiko eta fluidodunen proiektuak garatzeko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Instalazio termiko eta fluidodunak mantentzeko goi-mailako teknikariaren titulua, ekainaren 30eko 426/2009 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Instalazio termiko eta fluidodunak mantentzeko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Sareko informatika-sistemen administrazioko goi-mailako teknikariaren titulua, irailaren 21eko 244/2010 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Sareko informatika-sistemen administrazioko goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Telekomunikazio- eta informatika-sistemetako goi-mailako teknikariaren titulua, uztailaren 3ko 118/2012 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Telekomunikazio- eta informatika-sistemetako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Mantentze-lan elektronikoetako goi-mailako teknikariaren titulua, apirilaren 22ko 341/2013 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Mantentze-lan elektronikoetako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.
- Industria-automatizazioko eta -robotikako goi-mailako teknikariaren titulua, azaroaren 27ko 254/2012 Dekretuak ezarritakoa; dekretu horren bidez, Industria-automatizazioko eta -robotikako goi-mailako teknikariaren tituluari dagokion curriculuma ezartzen da.

3. Lanbide-profila.

3.1. Konpetentzia orokorra:

Espezializazio-ikastaro honen konpetentzia orokorra da trenbideetako telekomunikazioetako eta seinaleztapeneko sistemen muntatze eta mantentze aurreratua antolatzea, planifikatzea, gainbegiratzea eta gauzatzea, indarrean dagoen araudia aplikatuz, eta kalitateko, segurtasuneko, laneko arriskuen prebentzioko eta ingurumena babesteko eta errespetatzeko protokoloak betez.

### 3.2. Lanbide-ingurunea:

Espezializazio-ikastaro hau gainditu eta horren ziurtagiria lortu duten ikasleek aukera izango dute trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemak instalatu, konfiguratu, gainbegiratu eta mantentzearekin lotutako proiektuak garatzeko lankidetzaz lanak burutzen dituzten enpresetan jarduteko.

Gainera, sektore publikoan zein pribatuan jarduteko moduan izango dira, trenbideko garraio-zerbitzuetan erabilitako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemak instalatzen eta mantentzen, bai Trenbide Sektorearen 38/2015 Legearen ildotik etorritako zerbitzuetan, bai trenbide autonomikoek, hiriko trenbideek (tranbiek), hiri-inguruko trenbideek (metroek) eta hiriarteko trenbideek (metro edo tranbia arinek) emandako zerbitzuetan. Beste enpresa-sektore batzuen artean, hauek nabarmendu behar dira:

- Trenbideetako seinaleztapeneko eta segurtasuneko azpiegiturak instalatzeko enpresak.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemak instalatzeko enpresak.
- Trenbide-sistemako aginte-kontrolako eta seinaleztatzeko sistemak instalatzeko enpresak.
- Trenbideetako seinaleztapeneko eta segurtasuneko azpiegiturak mantentzeko enpresak.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemak mantentzeko enpresak.
- Trenbide-sistemako aginte-kontrolako eta seinaleztatzeko sistemak mantentzeko enpresak.
- Estatu-mailako trenbide-azpiegiturak administratzen dituzten enpresak.
- Autonomia-erkidegoko, hiriarteko edo tokiko trenbide-azpiegiturak administratzen dituzten enpresak.
- Metropoli-trenbideetako azpiegiturak administratzen dituzten enpresak.

Honako hauek dira lanpostu eta lanbiderik esanguratsuenak:

- Seinaleztapen-instalazioen arduradun teknikoa.
- Telekomunikazio-instalazioen arduradun teknikoa.
- Teleaginte-instalazioen arduradun teknikoa.
- Segurtasun-instalazioen mantentze-prozesuak planifikatzeko eta programatzeko teknikaria.
- Telekomunikazio-sistemen mantentze-prozesuak planifikatzeko eta programatzeko teknikaria.
- Segurtasun-instalazioen muntatzaileen taldeburua.
- Segurtasun-instalazioen mantentzaileen taldeburua.
- Telekomunikazio-sistemen muntatzaileen taldeburua.
- Telekomunikazio-sistemen mantentzaileen taldeburua.
- Segurtasun-instalazioen sektoreko arduraduna.
- Telekomunikazioen sektoreko arduraduna.
- Segurtasun-instalazioen muntatzaile elektrikoa, espezializatua.
- Telekomunikazioetako ofiziala, espezializatua.
- Teknikari laguntzailea.
- Mantentze-lanetako eta kontrolako arduraduna.

3.3. Hauek dira espezializazio-ikastaro honen kompetentzia profesionalak, pertsonalak eta sozialak:

a) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazioak eta -sistemak konfiguratzea, zehaztapen teknikoaren eta arauzko preskripzioen arabera.

b) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazioak eta -sistemak muntatzeko planifikazioa egitea, dokumentazio teknikoaren eta proiektuko dokumentazioaren arabera, eta horretarako ezarritako dauden prozedura espezifikoak aintzat hartuta.

c) Instalazioak eta sistemak muntatzeko prozesuak gauzatzea, ezarritako protokoloak aplikatuta.

d) Instalazioak eta sistemak muntatzeko prozesuak ikuskatzea, ondo dabilzala ziurtatuz eta enpresaren helburuak betetzeko moduan doazela kontrolatuz.

e) Trenbideetako telekomunikazio- eta seinaleztapen-sistemak eraginkorrak direla egiaztatzea, eta horien funtzionamendua monitorizatzea, neurtzeko eta kontrolatzeko ekipoen bidez eta analisi eta konfigurazioko mantentze-lanetarako software-erreminten bitartez.

f) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemetan matxurak edo disfuntzioak aurkitzea, hautemandako sintomak, erabiltzaileak emandako informazioa, instalazioaren historia eta informazio teknikoa aintzat hartuta, besteak beste.

g) Iragartzeko, prebenitzeko eta zuzentzeko mantentze-lanen prozesuak planifikatzea, araudia aztertuz, instalazioaren baldintzak, ezarritako prozedura espezifikoak eta fabrikatzaileen gomendioak identifikatuta.

h) Trenbideetako instalazioak eta sistemak mantentzeko prozesuak gauzatzea, denborak eta emaitzen kalitatea kontrolatuta.

i) Instalazioen mantentze-prozesuak gainbegiratzea, protokolo normalizatuetatik abiatuta.

j) Trenbideetako instalazioak eta seinaleztapen- eta telekomunikazio-ekipoak zerbitzuan jartzea, eskakizun teknikoak nahiz arauak betetzen direla begiratzuz, eta kalitate- eta segurtasun-baldintzak ziurtatuz.

k) Dokumentazio teknikoa eta administratiboa betetzea, indarrean dagoen araudiaren arabera, elementuak, ekipoak eta sistemak mantentzeari eta konpontzeari buruzko dokumentuak artxibatuz eta kontserbatzeko prozesua kudeatzeko, operazioen trazabilitatea ziurtatzeko moduan.

l) Trenbideetako seinaleztapen- eta -komunikazio-sistemak mantentzeko arloak edo atalak administratzea, prozedurak eta indarrean dagoen araudia aplikatuta, eta materialen eta ekipoen hornidura eta biltegiatzea kontrolatuta.

m) Inguru seguruak sortzea norberaren lana nahiz taldearen lana behar bezala garatzeko, laneko eta ingurumeneko arriskuen prebentziorako prozedurak ikuskatuz eta aplikatuz, araudian eta enpresaren helburuetan ezarritakoaren arabera.

n) Norberaren eskumeneko esparruan, egoerak, arazoak edo gorabeherak ekimenez eta autonomiaz ebaztea, sormena eta berritasuna erabilia eta norberaren eta taldekideen lana hobetzeko gogoz.

ñ) Lantaldeak antolatzea eta koordinatzea, arduraz jokatuta, lantaldeon garapena gainbegiratzuz, harreman onak izanez, lidergoa hartuz eta lantaldean sortzen diren gatazkak konpontzeko irtenbideak proposatuz.

o) Norberaren jardueraren ondoriozko eskubideak baliatzea eta betebeharrak betetzea, indarrean dagoen legerian ezarritakoaren arabera, eta bizitza ekonomikoan, sozialean eta kulturean aktiboki parte hartuz.

q) Produkzioko edo zerbitzugintzako prozesuetan bildutako lanbide-jardueretan, kalitatea kudeatzeko prozedurak, irisgarritasun unibertsalekoak eta «denontzako diseinukoak» aplikatzea eta berrikustea.

#### 4. Espezializazio-ikastaroaren irakasgaiak

##### 4.1. Helburu orokorrak:

a) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazio eta -sistemetako egitura, ekipoak eta konexio orokorra definitzea, proiektuaren dokumentaziotik, dokumentazio teknikitik eta arauzko preskripzioetatik abiatuta, haiek konfiguratzeko.

b) Trazadura orokorren eta eskema elektrikoaren eta elektronikoaren planoak marraztea, lagundutako diseinuko informatika-programak erabilia, trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazio eta -sistemak konfiguratzeko.

c) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazio eta -sistemetako prozedurak zehaztea, dokumentazio teknikoa eta proiektuena interpretatuz, muntaketa planifikatzeko.

d) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazioetako instalazioak, sistemak, elementuak edo zirkuituak egiaztatuz teknika aplikatzea, ezarritako protokoloen arabera, mantentze-prozesuak gauzatzeko eta funtzionamendu-parametroak ikuskatzeko.

- e) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemetan egiten diren esku-hartzeak gainbegiratzea eta aztertzea, funtzionamendu-probak eginez haien operatibitatea egiaztatzeko.
- f) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemen funtzionaltasuna diagnostikatzea, matxurak detektatzeko eta dauden anomaliak ebaluatzeko.
- g) Esku hartzeko prozedurak, eragiketak eta sekuentziak definitzea, ekipoei eta instalazioei buruzko informazio teknikoa aztertuz eta beharrezkoak diren baliabideak zehaztuz, mantentze prediktiboa, prebentiboa eta zuzentzailea planifikatzeko.
- h) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemen funtzionamendua kontrolatzeko eta haien jarraipena egiteko prozedurak aplikatzea, fabrikatzaileen informazio teknikitik, txostenen analisietatik, matxuren historikotik eta aplikatzeko den arauditik abiatuta, mantentze prediktiboko programak planifikatzeko.
- i) Jarduerak programatzeko prozedura normalizatuak aplikatzea, zerbitzua kontingentzia-egoeretan simulatuz, mantentze zuzentzailearen esku-hartzeak antolatzen eta kudeatzeko.
- j) Mantentze prebentiboko teknikak aplikatzea, tresna eta erreminta egokiak erabilia, mantentze-prozesuak gauzatzeko.
- k) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazio eta -ekipoetako ekipoak eta elementuak doitzea, softwarea eta hardwarea konfiguratuz, haiek zerbitzuan jartzeko.
- l) Mantentzeari buruzko txosten teknikoak idaztea, ezarritako prozedurei jarraikiz, dokumentazio teknikoa eta administratiboa lantzeko baliabide informatikoak erabiliz.
- m) Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-azpiegituren mantentzea kudeatzeko prozedura normalizatuak aplikatzea, baliabideen eskuragarritasuna administratzeko eta aplikatu beharreko lege- eta arau-prozedurak betetzeko.
- n) Biltegia kontrolatzeko teknikak aplikatzea, programa informatikoak erabiliz, trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemak mantentzeko arlo edo ataletan materialen hornidura kudeatzeko.
- ñ) Sektorearen bilakaera zientifikoarekin, teknologikoarekin eta antolamendukoarekin lotutako ikaskuntza-baliabideak eta -aukerak aztertzea eta erabiltzea, baita informazioaren eta komunikazioaren teknologiak ere, eguneratzeko gogoari eusteko eta laneko egoera berrietara eta egoera pertsonal berrietara egokitzeko.
- o) Norberaren eskumen-eremuan, ekimen eta autonomiaz sormenezko irtenbideak balioestea eta hartzea, produkzio-prozesuen garapenean sortzen diren arazo eta gorabeherak ebazteko.
- p) Laneko arriskuen prebentzioko eta ingurumen-babeseko egoerak ebaluatzea, norberaren eta taldearen prebentzioko eta babeseko neurriak proposatuz eta aplikatuz, lan-prozesuetan aplikatzeko den araudiaren arabera, ingurune seguruak bermatzeko.
- q) Erabakiak arrazoituta hartzea eta, horretarako, inplikaturako aldagaiak aztertzea, hainbat esparrutako jakintzak integratzea eta arriskuak eta erabaki okerrak hartzeko aukera onartzea, askotariko egoerei, arazoei edo gorabeherari aurre egiteko eta horiek ebazteko.
- r) Lidergo, motibazio, gainbegiratze eta komunikazioko teknikak garatzea talde-laneko testuinguruetan, betiere lantaldeen antolamendua eta koordinazioa errazteko.
- s) Komunikazio-estrategiak eta -teknikak aplikatzea, transmititu beharreko edukietara, helburura eta hartzaileen ezaugarrietara egokituta, komunikazio-prozesuetan eraginkortasuna ziurtatzeko.
- t) Irigarritasun unibertsalari eta «denontzako diseinuari» erantzuteko beharrezkoak diren lanbide-ekintzak identifikatzea eta proposatzea.
- u) Ikasteko prozesuan egindako lanetan eta jardueretan kalitate-parametroak identifikatu eta aplikatzea, ebaluazioaren eta kalitatearen kultura balioesteko, eta kalitate-kudeaketako prozedurak gainbegiratzeko eta hobetzeko gai izateko.

#### 4.2. Lanbide-moduluak.

KODEA	LANBIDE-MODULUA	ORDU-ESLEIPENA
5043	Trenbideetako telekomunikazio-sistemak.	198
5044	Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura.	176

5045	Trenbideko trafikoa kontrolatzeko eta kudeatzeko sistemak.	198
5046	Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko araudia.	88
5047	Lantokiko prestakuntza.	60
E313	Prestakuntza praktiko duala enpresan.	270
GUZTIRA		990

#### 4.3. Lanbide-moduluak: Ikaskuntzaren emaitzak, Ebaluazio-irizpideak eta Edukiak.

##### 1. lanbide-modulua: Trenbideetako telekomunikazio-sistemak.

Kodea: 5043

Iraupena: 198 ordu.

ECTS kredituak: 10.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

11E. Trenbideetako telekomunikazio-sistemak karakterizatzen ditu, sistema horiek osatzen dituzten instalazioak, ekipoa eta elementuak identifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideetako telekomunikazio-sistemak zehaztu dira.
- b) Trenbideetako telekomunikazio-sistemetako instalazioak, ekipoa eta elementuak identifikatu dira.
- c) Trenbideetako telekomunikazio-sistemetako zirkuituen eskemak interpretatu dira.
- d) Trenbideetako telekomunikazio-sistemetako parametroak eta ezaugarriak zehaztu dira, eremu funtzionalen arabera, lege-araudiarekin eta dokumentazio teknikoarekin bat etorriz.
- e) Trenbideetako telekomunikazio-sistemen araudia eta dokumentazio teknikoa identifikatu dira.
- f) Ingurumen-segurtasunari buruzko araudia eta prebentzio- eta babes-neurri indibidualak kontuan hartu dira.

Edukiak: Trenbideetako telekomunikazio-sistemak karakterizatzea.

- Trenbideetako telekomunikazio-sistemen tipologia eta ezaugarriak, eremu funtzionalen arabera.
- Komunikazio-sare finakoak. Arkitektura. Ekipamendua:
  - Zuntz optikoa. DWDM (uhin-luzeraren zatiketa bidezko dentso multiplexatua).
  - Datu-sareak.
  - Transmisio- eta garraio-sareak: PDH (hierarkia digital plesiokronoa), SDH (hierarkia digital sinkronoa), GbE (Gigabit Ethernet).
  - IP sareak (Interneteko protokoloa). MPLS (protokolo anitzeko etiketen konmutazioa).
  - Azpisistema osagarriak.
- Komunikazio-sare mugikorak. Arkitektura. Ekipamendua:
  - PMR (irradi-telefonía mugikor pribatuko sistemak):
    - Sistema analogikoak.
    - Sistema digitalak.
  - TETRA (Trans European Trunked Radio).
  - Banda zabaleko Trena-Lurra telekomunikazioak. WIFI (hari gabeko fidelitatea).

- CBTC (komunikazioetan oinarritutako trenen kontrola). Irrati-azpisistema.
- GSM-R (Global System for Mobile Railways):
  - BSS (oinarrizko estazioen azpisistema). BS (oinarrizko estazioak). BSC (oinarrizko estazioen kontrola).
  - NSS (sare eta kommutazioko azpisistema).
  - OMSS (eragiketa eta mantentzeko azpisistema).
  - GPRS (irradi bidezko paketeen zerbitzu orokorra).
- Komunikazio mugikorren sareen bilakaera.
- Ahots eta datuen irradi-komunikazioko sistemen joerak.
  - FRMCS (Future Railway Mobile Communication System)
  - Erlazionatutako beste sistema batzuk.
- Ahots-kommutazioko sistemak.

2IE. Trenbideetako telekomunikazio-instalazioak konfiguratzeko, planoak eta eskemak marraztuz eta haien egitura, ekipoa eta konexio orokorra definituz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Instalazioa dagoen espazio edo esparruen ezaugarriak identifikatu dira.
- b) Instalazioa osatzen duten elementuak eta ekipoa hautatu dira.
- c) Elementuak eta espazioak instalazioaren konfigurazioarekin lotu dira.
- d) Beste instalazio batzuen interferentzia-iturriak eta ingurumen-baldintzak hartu dira kontuan.
- e) Trenbideetako telekomunikazio-sistemen instalazioaren planoak eta eskemak egin dira, aplikazioari laguntzeko programa informatikoak erabiliz.
- f) Trenbideetako telekomunikazio-sistemen instalazioaren konexio-elementuak zehaztu dira.
- g) Ustiapen-sistemen funtzionamendu-datuak biltzeko gailuak zehaztu dira.
- h) Instalazioa kokatuta dagoen eremu edo esparruetako segurtasun fisikoko baldintzak definitu dira.
- i) Instalazioei aplikatu beharreko dokumentazio tekniko eta administratiboa eta trenbide-araudia identifikatu eta interpretatu dira.

Edukiak: Trenbideetako telekomunikazio-instalazioak konfiguratzeko.

- Instalazioaren espazioaren edo esparruaren ezaugarriak.
- Elementuak eta ekipoa. Instalazioko ekipo eta elementuak dimentsionatzea. Aginte-koadroak. Aginte- eta babes-gailuak. Kanalizazioak. Kableak. Planoaren gainean kokatzea.
- Beste instalazio batzuen trazadurak egiaztatzea, instalazioen arteko interferentziarik ez izateko.
- Instalazioaren eskemak egitea. Planoak marrazteko lagundutako diseinuko aplikazio-softwarea.
- Instalazioko elementuak eta ekipoa telekomunikazio-sistem(et)an integratzea. Konektorezazio-teknikak. Interkonexio-puntuak, banaketa-puntuak, sarbide-puntuak eta sarbide terminaleko oinarriak.
- Tokiko eta urruneko datuak biltzeko gailuak.
- Telekomunikazio-esparru eta -instalazioetako segurtasun fisikoko baldintzak. Aireztapena, hozkuntza edo berokuntza. Argiteria. Ezaugarriak.
- Hargune elektriko bereizia. Trenbide-elektrofizikaziotik egokitutako hornidura elektrikoa. Etenik gabeko elikadura-sistemak.
- Araudia eta zehaztapen teknikoak. Trenbide-araudia.

3IE. Trenbideetako telekomunikazio-sistemen muntaketa eta desmuntaketa planifikatzen ditu,

haiek administratzeko giza baliabideak eta baliabide materialak zehaztuz eta kuantifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideetako telekomunikazio-sistemak muntatzeko eta desmuntatzeko planak identifikatu dira.
- b) Trenbideetako telekomunikazio-sistemetako elementuak eta ekipoak muntatzeko eta desmuntatzeko planen sekuentzia planifikatu da.
- c) Trenbideetako telekomunikazio-sistemak muntatzeko eta desmuntatzeko planaren jarraipena ezarri da.
- d) Muntatzeko eta desmuntatzeko planaren prozesuak ezarri dira, kalitate- eta segurtasun-planak aplikatuz.
- e) Instalazioa muntatzeko eta desmuntatzeko lan-prozedurak ezarri dira.
- f) Muntatzeko edo desmuntatzeko eragiketak egiteko materialen hornidura planifikatu da.
- g) Muntatzeko edo desmuntatzeko eragiketak eraginkortasunez garatzeko baliabide material, ekipamendu eta giza baliabide egokienak zehaztu dira.
- h) Zerbitzu berrien premiak zehaztu dira, eta babes-baliabideak eta -estrategiak esleitu eta dokumentatu dira, sisteman eskuragarri dagoen ahalmenaren azterketa egin ondoren.

Edukiak: Trenbideetako telekomunikazio-sistemen muntaketa eta desmuntaketa planifikatzea.

- Muntatzeko eta desmuntatzeko plana.
- Proiektu teknikoa. Memoria. Muntatzeko eta desmuntatzeko materialak eta erremintak.
- Kalitate-plana.
- Segurtasun-plana.
- Ekipoen hornidura kudeatzea:
  - Izapidetzea.
  - Biltegitratzea. Ezaugarriak. Antolamendu-sistemak. Obra-biltegiak.
  - Erremintak, tresnak eta lanabesak kudeatzea.
  - Trazabilitatea.
  - Horniduraren eta biltegitratzearen alorreko programa informatikoak.
- Giza baliabideak kudeatzea:
  - Egitura. Antolamendua. Funtzioak.
  - Prestakuntza- eta gaikuntza-planak.
  - Komunikazio-teknikak. Talde-lana. Gatazkak ebazteko teknikak.
  - Muntatzeko eta desmuntatzeko jarduketak eta eragiketa-jarduerak koordinatzea.
- Zerbitzuen hornidura kudeatzea:
  - Zerbitzu berrien premiak jasotzea.
  - Eskuragarri dagoen ahalmena aztertzea.
  - Babeseko baliabideak, kanalak eta mekanismoak aukeratzea eta erreserbatzea.
  - Zerbitzuari lotutako baliabideen dokumentazioa.

4IE. Telekomunikazio-sistemak muntatzeko eta desmuntatzeko eragiketak egiten ditu, haiek zerbitzuan jartzeko elementuak eta ekipoak integratuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideetako telekomunikazio-sistemetako elementuak eta ekipoak muntatzeko eta desmuntatzeko eragiketak eta protokoloak karakterizatu dira.
- b) Sistemetako eta instalazioetako esku-hartze mota bakoitzari aplikatu beharreko trenbide-

segurtasuneko preskripzioak identifikatu dira.

- c) Aukeratutako prozeduraren arabeko ekipoak eta erremintak zehaztu dira.
- d) Elementua edo ekipoa ordeztu edo konpondu da.
- e) Elementuak eta ekipoak konfiguratu dira, eta osagaien doikuntzak egin dira.
- f) Sarean eragiketak egiteko teknikak definitu dira.
- g) Instalazioa zerbitzuan jarri da.
- h) Ingurunean eragina duten eragile kutsatzaileak eta ondorio kutsagarriak identifikatu dira, eta haiek tratatzeko indarrean dagoen araudia aplikatu da.
- i) Egindako jarduketak dokumentatu dira.

Edukiak: Trenbideetako telekomunikazio-sistemak muntatzeko eta desmuntatzeko eta zerbitzuan jartzeko eragiketak egitea.

- Muntatzeko eta desmuntatzeko teknikak.
- Ekipoen eta zerbitzuen sendotasun- eta babes-teknikak.
- Mantentzeko protokoloak eta prozesuak.
- Trenbide-segurtasuneko preskripzioak.
- Muntatzeko eta desmuntatzeko tresnak eta lanabesak.
- Ekipoak zerbitzuan jartzea eta hasierako konfigurazioa egitea.
- Doikuntza-prozesuak.
- Ekipo informatikoa konfiguratzea.
- Sistemen integrazioa. Ekipoen konektagarritasun logikoa.
- Sareko eragiketa:
  - Errendimendua, gertaerak eta gorabeherak gainbegiratzeko eta kudeatzeko teknikak (zerbitzua ziurtatzea).
  - Zerbitzu berriak konfiguratzea.
  - Sarea eskalatzeko prozedurak.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemak zerbitzuan jartzeko planak, prozesuak eta protokoloak.
- Muntatzeari edo desmuntatzeari eta zerbitzuan jartzeari buruzko dokumentazioa.
- Lan-orriak eta kalitate-protokoloak.

5IE. Trenbideetako telekomunikazio-sistemen funtzionamendua egiaztatzen du, matxurak eta disfuntzioak detektatuz eta lokalizatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideetako telekomunikazioen osagaien eta sistema integratuen funtzionamendua egiaztatu eta monitorizatu da.
- b) Probak eta neurriak egin dira parametroen balio anomaloak identifikatuz, dokumentazio teknikoan jasotako erreferentziatzko datuekin alderatuz.
- c) Trenbideetako telekomunikazio-sistemen funtzionamenduari buruzko datuak atera eta aztertu dira.
- d) Mantentze prediktiboko esku-hartzeak zehaztu dira.
- e) Matxurak diagnostikatzeko eta lokalizatzeako teknikak aplikatu dira, ekipamendu bakoitzaren tipologiaren eta ezaugarrien arabera.
- f) Matxurak eta disfuntzioak diagnostikatzeko eta lokalizatzeako erremintak eta ekipoak hautatu dira.
- g) Matxurak eta disfuntzioak detektatzeko faseak eta zereginak diseinatu dira.
- h) Ordeztu, doitu edo konpondu beharreko elementua, ekipoa edo sistema zehaztu da.
- i) Ekipo, lotura eta zerbitzuen babes- eta erreduantzia-mekanismoen funtzionamendua egiaztatu da.



j) Detektatutako matxurak eta egiaztatze-prozesuak dokumentatu dira.

Edukiak: Telekomunikazio-sistemen funtzionamendua egiaztatzea. Matxurak eta disfunczioak diagnostikatzea eta lokalizatzea.

- Egiaztatze-prozedurak.
- Sistemak kudeatzeko eta monitorizatzeko aplikazio informatikoak.
- Neurtzeko ekipoak eta tresnak.
- Egiaztatu beharreko parametroak.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemen neurketak eta saiakuntza funtzionalak.
- Emaizak interpretatzea eta balioak dokumentazio teknikoaren arabera alderatzea.
- Mantentze prediktiboa egiteko teknikak.
- Matxurak eta disfunczioak tokitik eta urrunetik diagnostikatzeko eta lokalizatzeko teknikak.
- Matxurak diagnostikatzeko eta lokalizatzeko ekipoak eta erremintak.
- Matxurak detektatzeko eragiketak eta jarduketa-sekuentzia.
- Sistemaren erredundantzia eta sendotasuna eta zerbitzuen babesak.
- Gertaeren, matxuren, disfunczioen eta egiaztatze-prozesuen erregistro dokumentala.

6IE: Trenbideetako telekomunikazio-sistemen mantentzea planifikatzen du, plan-motak aztertuz eta hautatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideetako telekomunikazio-sistemak mantentzeko planak identifikatu dira.
- b) Mantentze-plan mota bakoitzaren gauzatze-sekuentzia planifikatu da.
- c) Mantentze-planetan zehaztutako sistemen, elementuen eta ekipoen jarraipena ezarri da.
- d) Mantentze-planeko prozesuak ezarri dira, kalitate- eta segurtasun-planak aplikatuz.
- e) Instalazioa mantentzeko lan-prozedurak ezarri dira.
- f) Mantentze-lanak egiteko materialen hornidura planifikatu da.
- g) Mantentze-lanak eraginkortasunez garatzeko baliabide material, ekipamendu eta giza baliabide egokienak zehaztu dira.
- h) Zerbitzu berrien premiak zehaztu dira, eta babes-baliabideak eta -estrategiak esleitu eta dokumentatu dira, sisteman eskuragarri dagoen ahalmenaren azterketa egin ondoren.

Edukiak: Trenbideetako telekomunikazio-sistemen mantentzea planifikatzea.

- Mantentze-plana. Mantentze zuzentzailea, prebentiboa eta prediktiboa.
- Mantentze-prozesuak. Mantentze-lanak, -materialak eta -erremintak.
- Kalitate-plana.
- Segurtasun-plana.
- Mantentze-lanetarako ekipoen hornidura kudeatzea:
  - o Izapidetzea.
  - o Biltegitratzea. Ezaugarriak. Antolamendu-sistemak. Obra-biltegiak.
  - o Erremintak, tresnak eta lanabesak kudeatzea.
  - o Trazabilitatea.
  - o Horniduraren eta biltegitratzearen alorreko programa informatikoak.
- Mantentze-lanetarako giza baliabideak kudeatzea:
  - o Egitura. Antolamendua. Funtzioak.
  - o Prestakuntza- eta gaikuntza-planak.
  - o Komunikazio-teknikak. Talde-lana. Gatazkak ebazteko teknikak.
  - o Mantentze-jarduerak eta eragiketa-jarduerak koordinatzea.

– Zerbitzuen hornidura kudeatzea:

- Zerbitzu berrien premiak jasotzea.
- Eskuragarri dagoen ahalmena aztertzea.
- Babeseko baliabideak, kanalak eta mekanismoak aukeratzea eta erreserbatzea.
- Zerbitzuari lotutako baliabideen dokumentazioa.

7IE: Mantentze-eragiketak egiten ditu, trenbideetako telekomunikazio-sistemetako elementuak eta ekipoak konfiguraturaz, ezarritako protokoloen arabera.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideetako telekomunikazio-sistemen mantentze zuzentzaile eta prebentiborako eragiketak eta protokoloak zehaztu dira.
- b) Sistemetako eta instalazioetako esku-hartze mota bakoitzari aplikatu beharreko trenbide-segurtasuneko preskripzioak identifikatu dira.
- c) Aukeratutako prozeduraren araberrako ekipoak eta erremintak zehaztu dira.
- d) Mantentzean elementua edo ekipoa ordeztu edo konpondu da.
- e) Elementuak eta ekipoak konfiguratu dira, eta osagaien doikuntzak egin dira.
- f) Ekipo informatikoetako hardwareak eta softwareak sistemaren premiei erantzuten dietela egiaztatu da.
- g) Elementuak eta ekipoak interkonektatu dira, eta sistemetan integratu dira.
- h) Erreduantziako eta ekipoen babeseko, loturako eta zerbitzuetako estrategiak zehaztu eta antolatu dira.
- i) Ingurunean eragina duten eragile kutsatzaileak eta ondorio kutsagarriak identifikatu dira, eta haiek tratatzeko indarrean dagoen araudia aplikatu da.
- j) Egindako jarduketak dokumentatu dira.

Edukiak: Mantentze-eragiketak egitea. Trenbideetako telekomunikazio-sistemak ezarritako protokoloen arabera konfiguratzea.

- Mantentze prebentiboak eta zuzentzaileak egiteko teknikak. Eskuzko *in situ* eragiketak. Urruneko mantentzea software teknikoaren bidez.
- Ekipoen eta zerbitzuen sendotasun- eta babes-teknikak.
- Mantentzeko protokoloak eta prozesuak.
- Trenbide-segurtasuneko preskripzioak.
- Mantentzeko tresnak eta lanabesak.
- Ekipoak zerbitzuan jartzea eta hasierako konfigurazioa egitea.
- Doikuntza-prozesuak.
- Ekipo informatikoa konfiguratzea.
- Sistemen integrazioa. Ekipoen konektagarritasun logikoa.
- Sareko eragiketa:
- Errendimendua, gertaerak eta gorabeherak gainbegiratzeko eta kudeatzeko teknikak (zerbitzua ziurtatzea).
- Zerbitzu berriak konfiguratzea.
- Sarea eskalatzeko prozedurak.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemak zerbitzuan jartzeko planak, prozesuak eta protokoloak.
- Mantentzeari eta zerbitzuan jartzeari buruzko dokumentazioa.
- Lan-orriak eta kalitate-protokoloak.

8IE: Trenbideetako telekomunikazio-sistemen laneko arriskuen prebentzioari buruzko arauak

aplikatzen ditu, muntatze-, desmuntatze- eta mantentze-lanekin lotutako laneko arriskuak identifikatuz eta haiek prebenitzeko neurri eta ekipoak identifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Materialak, ekipoak eta erremintak manipulatzek dakartzan laneko arriskuak eta arrisku-maila identifikatu dira.
- b) Hartu beharreko segurtasun-neurriak eta norbera eta taldea babestekoak deskribatu dira.
- c) Lan-ekipoetako materialak, erremintak eta ekipamendua manipulatzeko gertatzen diren istripuen kausa ohikoenak identifikatu dira.
- d) Trenbide-ingurunean egindako eragiketetan laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia bete da.

Edukiak: Trenbideetako telekomunikazio-sistemekin lotutako laneko arriskuei buruzko prebentzio-arauak aplikatzea.

- Trenbideetako telekomunikazio-sistemako laneko arrisku espezifikoak identifikatzea.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemak muntatzeari, desmuntatzeari eta mantentzeari lotutako laneko arriskuak.
- Ekipo elektriko eta elektronikoaren maneiatzearen lotutako laneko arriskuak.
- Ekipoak eta erremintak maneiatzea.
- Prebentzio eta babes kolektiboa.
- Norbera babesteko ekipamendua.
- Trenbide-segurtasunari buruzko araudia.

2. lanbide-modulua: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura.

Kodea: 5044.

Iraupena: 176 ordu.

ECTS kredituak: 7.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

11E: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegiturako ekipoak eta osagaiak karakterizatzen ditu, haien funtzionaltasunarekin erlazionatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemak identifikatu dira.
- b) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegituraren ekipamendua deskribatu da.
- c) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistema bakoitzaren osagaiak identifikatu dira.
- d) Osagaiak eta ekipoak trenbide-azpiegituran duten kokapena ezagutu da.
- e) Osagaiak eta ekipoak trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sisteman duten funtzioarekin erlazionatu dira.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura karakterizatzea.

- Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura. Arkitektura. Instalazioak, ekipoak eta elementuak. Oinarrizko ezaugarriak. Eskemak. Funtzionamendu-parametroak. Lege-dokumentazioa eta dokumentazio teknikoa.
- Seinaleak. Ezaugarriak, alderdiak eta motak.
- Trena detektatzeko sistemak:
- Bide-zirkuituen egitura:

- Juntura induktiboak.
- Juntura isolatzaileak.
- Junturadun zirkuituak.
- Junturarik gabeko zirkuituak.
  
- Ardatz-kontagailuak.
- Sistema mistoak.
  
- Katigamenduak:
  
- Mekanikoak.
- Elektromekanikoak.
- Elektronikoak.
- Elektrikoak
  
- Orratzei eragiteko sistemak:
  
- Eragitea.
- Morroilo-katigamendua.
- Posizioaren egiaztapena.
- Orratz-sistema berogarriak.
- Lemak
  
- Blokeoak:
  
- Telefonikoa.
- Askatze automatikokoa.
- Automatikoak.
- Albo-seinaleztapenekoa.
- Kontrol automatikokoa.
- Eskuzko elektrikoa.
  
- Trenen babes automatikoko sistemak (ATP):
  
- ASFA (seinaleztapena iragartzeko eta automatikoki frenatzeko sistema). ASFA analogikoa. ASFA digitala. Balizak.
- LZB (transmisio jarraituko sistema). Kable induktibo jarraituko begizta.
- Eskuzkoa + ATP (trenen babes automatikoa):
  - Abiadura-kodeak.
  - Xede-distantzia.
  
- ERTMS (Europako trenbideko trafikoa kudeatzeko sistema). Eurobalizak. Eurobegizta. RBC (Radio Block Center).
- CBTC. (komunikazioetan oinarritutako trenen kontrola). Begizta induktiboa. Birlokalizazio-balizak. Irrati-antenak.
- Erlazionatutako beste sistema batzuk.
  
- Topeak.
- ATO (trenen eragiketa automatikoko sistemak).
- Trenbide-pasaguneak babesteko sistemak:
  
- Soinu- eta argi-seinaleak.
- Langaerdiak.
- Trenaren igarotzea detektatzeko sistemak.

- Trenbide-pasaguneetan oztopoak detektatzeko sistemak.
- Babesarekin erlazionatutako beste sistema batzuk.
- Trenbideko detekzio-sistema osagarriak.
- Kaxa beroen eta aleka harturiko frenoen detektagailuak.
- Trenbidera eroritako objektuen detektagailuak.
- Trenbideko inpaktuen detektagailuak.
- Alboko haizearen detektagailuak.
- Detekzioarekin erlazionatutako beste sistema batzuk.
- Beste sistema batzuk: Trafiko kontrol zentralizatuko (CTC) sistemak, energia-sistemak, seinaleztapen-kableak eta lotutako obra zibila, besteak beste.

2IE: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegituraren egitura, ekipoa eta konexio orokorra konfiguratzeko dituzten, trazadura orokorreko planoak eta eskema elektriko eta elektronikoak marraztuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegituraren ekipamendua definitu da.
- b) Ekipoen, elementuen eta instalazioen kokapen fisikoa zehaztu da, arauzko preskripzioak eta trenbide-araudia kontuan hartuta.
- c) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemetan ekipamenduak eta instalazioak konektatzeko elementuak zehaztu dira.
- d) Ustiapen-sistemen funtzionamendu-datuak biltzeko gailuak zehaztu dira.
- e) Planoak eta eskemak egin dira, programa informatikoak erabiliz.
- f) Dokumentazio teknikoa identifikatu eta interpretatu da.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura konfiguratzeko.

- Elementuak, ekipoa eta instalazioak. Ezaugarriak. Kanalizazioak. Kableak. Planoaren gainean kokatzea.
- Ekipamenduaren kokapen fisikoaren ezaugarriak.
- Beste instalazio batzuen trazadurak egiaztatzea. Instalazioen arteko interferentziak.
- Ekipoen eta instalazioen segurtasun-baldintzak.
- Hargune elektriko bereizia. Trenbide-elektifikaziotik egokitutako hornidura elektrikoak. Etenik gabeko elikadura-sistemak.
- Instalazioaren eskemak egitea. Planoak marrazteko lagundutako diseinuko aplikazio-softwarea.
- Instalazioko elementuak eta ekipoa trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemetan integratzea. Konektore-tekniak. Interkonexio-puntuak, banaketa-puntuak, sARBIDE-puntuak eta sARBIDE terminaleko oinarriak.
- Tokiko eta urruneko datuak biltzeko gailuak.
- Araudia eta zehaztapen teknikoak. Trenbide-araudia. ISA ziurtagiria.

3IE. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura muntatzea eta desmuntatzea planifikatzen du, haiek administratzeko giza baliabideak eta baliabide materialak zehaztuz eta kuantifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemak muntatzeko eta desmuntatzeko plana identifikatu da.
- b) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemetako elementuak eta ekipoa muntatzeko

eta desmuntatzeko sekuentzia planifikatu da.

c) Gauzatzearen jarraipena ezarri da.

d) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemak muntatzeko eta desmuntatzeko prozesuak ezarri dira.

e) Muntatzeko eta desmuntatzeko planaren lan-prozedurak ezarri dira, kalitate- eta segurtasun-planak aplikatuz.

f) Muntatzeko edo desmuntatzeko eragiketak egiteko materialen hornidura planifikatu da.

g) Muntatzeko edo desmuntatzeko eragiketak eraginkortasunez garatzeko baliabide material, ekipamendu eta giza baliabide egokienak zehaztu eta kuantifikatu dira.

h) Zerbitzu berrien premiak zehaztu dira, eta babes-baliabideak eta -estrategiak esleitu eta dokumentatu dira, sisteman eskuragarri dagoen ahalmenaren azterketa egin ondoren.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura muntatzeko eta desmuntatzeko plangintza.

- Muntatzeko eta desmuntatzeko plana.
- Proiektu teknikoa. Memoria. Muntatzeko eta desmuntatzeko materialak eta erremintak.
- Kalitate-plana.
- Segurtasun-plana.
- Ekipoen hornidura kudeatzea:

- Izapidetzea.
- Biltegitratzea. Ezaugarriak. Antolamendu-sistemak. Obra-biltegiak.
- Erremintak, tresnak eta lanabesak kudeatzea.
- Trazabilitatea.
- Horniduraren eta biltegitratzearen alorreko programa informatikoak.

- Giza baliabideak kudeatzea:

- Egitura. Antolamendua. Funtzioak.
- Prestakuntza- eta gaikuntza-planak.
- Komunikazio-teknikak. Talde-lana. Gatazkak ebazteko teknikak.
- Muntatzeko eta desmuntatzeko jarduketak eta eragiketa-jarduerak koordinatzea.

- Zerbitzuen hornidura kudeatzea:

- Zerbitzu berrien premiak jasotzea.
- Eskuragarri dagoen ahalmena aztertzea.
- Babeseko baliabideak, kanalak eta mekanismoak aukeratzea eta erreserbatzea.
- Zerbitzuari lotutako baliabideen dokumentazioa.

4IE. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura muntatzeko eta desmuntatzeko lanak egiten ditu, ekipoak eta elementuak integratuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegituraren mantentze zuzentzaile eta prebentiborako eragiketak eta protokoloak zehaztu dira.

b) Sistemetako eta instalazioetako esku-hartze mota bakoitzari aplikatu beharreko trenbide-segurtasuneko preskripzioak identifikatu dira.

c) Aukeratutako prozeduraren arabeko ekipoak eta erremintak zehaztu dira.

d) Mantentzean elementua edo ekipoa ordeztu edo konpondu da.

e) Elementuak eta ekipoak konfiguratu dira, eta osagaien doikuntzak egin dira.

f) Ekipo informatikoetako hardwareak eta softwareak sistemaren premiei erantzuten dietela egiaztatu da.

- g) Elementuak eta ekipoak interkonektatu dira, eta sistemetan integratu dira.
- h) Erreduantziako eta ekipoen babeseko, loturako eta zerbitzuetako estrategiak zehaztu eta antolatu dira.
- i) Ingurunean eragina duten eragile kutsatzaileak eta ondorio kutsagarriak identifikatu dira, eta haiek tratatzeko indarrean dagoen araudia aplikatu da.
- j) Egindako jarduketak dokumentatu dira.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura muntatzeko eta desmuntatzeko eta zerbitzuan jartzeko eragiketak egitea.

- Muntatzeko eta desmuntatzeko teknikak.
- Ekipoen eta zerbitzuen sendotasun- eta babes-teknikak.
- Mantentzeko protokoloak eta prozesuak.
- Trenbide-segurtasuneko preskripzioak.
- Muntatzeko, desmuntatzeko eta mantentzeko tresnak eta lanabesak.
- Ekipoak zerbitzuan jartzea eta hasierako konfigurazioa egitea.
- Doikuntza-prozesuak.
- Ekipo informatikoa konfiguratzea.
- Sistemen integrazioa. Ekipoen konektagarritasun logikoa.
- Sareko eragiketa:
  - Errendimendua, gertaerak eta gorabeherak gainbegiratzeko eta kudeatzeko teknikak (zerbitzua ziurtatzea).
  - Zerbitzu berriak konfiguratzea.
  - Sarea eskalatzeko prozedurak.
- Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura zerbitzuan jartzeko planak, prozesuak eta protokoloak.
  - Muntatzeari eta desmuntatzeari eta zerbitzuan jartzeari buruzko dokumentazioa.
  - Lan-orriak eta kalitate-protokoloak.

5IE. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegiturako ekipoen eta osagaien funtzionamendua egiaztatzen du, matxurak eta disfuntzioak identifikatuz eta lokalizatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegiturako osagaien eta ekipoen funtzionamendua egiaztatu eta monitorizatu da.
- b) Matxurak diagnostikatzeko eta lokalizatzeko erremintak eta ekipoak hautatu dira.
- c) Matxurak eta disfuntzioak diagnostikatzeko eta lokalizatzeko teknikak aplikatu dira, ekipamendu bakoitzaren tipologiaren eta ezaugarrien arabera.
- d) Egindako neurketak eta saiakuntzak interpretatu dira, ager daitezkeen disfuntzioak seinalatuz.
- e) Behar diren mantentzeko esku-hartzeak zehaztu dira.
- f) Detektatutako matxurak eta disfuntzioak eta egiaztatze-prozesuak dokumentatu dira.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegituren funtzionamenduaren eta matxuren diagnostia egiaztatzea.

- Egiaztatze-prozedurak.
- Sistemak kudeatzeko eta monitorizatzeko aplikazio informatikoak.
- Neurtzeko ekipoak eta tresnak.
- Egiaztatu beharreko parametroak.
- Neurketa eta saiakuntza funtzionalak.
- Emaizak interpretatzea eta balioak dokumentazio teknikoaren arabera alderatzea.

- Mantentze prediktiboa egiteko teknikak.
- Matxurak eta disfuntzioak tokitik eta urrunetik diagnostikatzeko eta lokalizatzeko teknikak.
- Matxurak diagnostikatzeko eta lokalizatzeko ekipoak eta erremintak.
- Matxurak detektatzeko eragiketak eta jarduketa-sekuentzia.
- Gertaeren, matxuren eta egiaztatze-prozesuen erregistro dokumentala.

6IE. Trenbide-seinaleen eta -segurtasuneko sistemen azpiegituraren mantentzea planifikatzen du, hainbat plan-mota aztertuz eta hautatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura mantentzeko planak identifikatu dira.
- b) Mantentze-plan mota bakoitzaren gauzate-sekuentzia planifikatu da.
- c) Mantentze-planetan zehaztutako sistemen, elementuen eta ekipoen jarraipena ezarri da.
- d) Mantentze-planeko prozesuak ezarri dira, kalitate- eta segurtasun-planak aplikatuz.
- e) Instalazioa mantentzeko lan-prozedurak ezarri dira.
- f) Mantentze-lanak egiteko materialen hornidura planifikatu da.
- g) Mantentze-lanak eraginkortasunez garatzeko baliabide material, ekipamendu eta giza baliabide egokienak zehaztu dira.
- h) Zerbitzu berrien premiak zehaztu dira, eta babes-baliabideak eta -estrategiak esleitu eta dokumentatu dira, sisteman eskuragarri dagoen ahalmenaren azterketa egin ondoren.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura mantentzeko plangintza.

- Mantentze-plana. Mantentze zuzentzailea, prebentiboa eta prediktiboa.
- Mantentze-prozesuak. Mantentze-lanak, -materialak eta -erremintak.
- Kalitate-plana.
- Segurtasun-plana.
- Mantentze-lanetarako ekipoen hornidura kudeatzea:
  - Izapidetzea.
  - Biltegitratzea. Ezaugarriak. Antolamendu-sistemak. Obra-biltegiak.
  - Erremintak, tresnak eta lanabesak kudeatzea.
  - Trazabilitatea.
  - Horniduraren eta biltegitratzearen alorreko programa informatikoak.
- Mantentze-lanetarako giza baliabideak kudeatzea:
  - Egitura. Antolamendua. Funtzioak.
  - Prestakuntza- eta gaikuntza-planak.
  - Komunikazio-teknikak. Talde-lana. Gatazkak ebazteko teknikak.
  - Muntatzeko eta mantentzeko jarduketak eta eragiketa-jarduerak koordinatzea.
- Zerbitzuen hornidura kudeatzea:
  - Zerbitzu berrien premiak jasotzea.
  - Eskuragarri dagoen ahalmena aztertzea.
  - Babeseko baliabideak, kanalak eta mekanismoak aukeratzea eta erreserbatzea.
  - Zerbitzuari lotutako baliabideen dokumentazioa.

7IE. Mantentze-eragiketak egiten ditu trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegiturako elementuak eta ekipoak konfiguraturaz, ezarritako protokoloen arabera.

Ebaluazio-irizpideak:



- a) Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegituraren mantentze zuzentzaile eta prebentiborako eragiketak eta protokoloak zehaztu dira.
- b) Sistemetako eta instalazioetako esku-hartze mota bakoitzari aplikatu beharreko trenbide-segurtasuneko preskripzioak identifikatu dira.
- c) Aukeratutako prozeduraren araberako ekipoak eta erremintak zehaztu dira.
- d) Mantentzean elementua edo ekipoa ordeztu edo konpondu da.
- e) Elementuak eta ekipoak konfiguratu dira, eta osagaien doikuntzak egin dira.
- f) Ekipo informatikoetako hardwareak eta softwareak sistemaren premiei erantzuten dietela egiaztatu da.
- g) Elementuak eta ekipoak interkonektatu dira, eta sistemetan integratu dira.
- h) Erreduantziako eta ekipoen babeseko, loturako eta zerbitzuetako estrategiak zehaztu eta antolatu dira.
- i) Ingurunean eragina duten eragile kutsatzaileak eta ondorio kutsagarriak identifikatu dira, eta haiek tratatzeko indarrean dagoen araudia aplikatu da.
- j) Egindako jarduketak dokumentatu dira.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura mantentzeko eta konfiguratzeko eragiketak egitea.

- Mantentze prebentiboak eta zuzentzaileak egiteko teknikak. Eskuzko *in situ* eragiketak. Urruneko mantentzea software teknikoaren bidez.
- Ekipoen eta zerbitzuen sendotasun- eta babes-teknikak.
- Mantentzeko protokoloak eta prozesuak.
- Trenbide-segurtasuneko preskripzioak.
- Mantentzeko tresnak eta lanabesak.
- Ekipoak zerbitzuan jartzea eta hasierako konfigurazioa egitea.
- Doikuntza-prozesuak.
- Ekipo informatikoa konfiguratzeko.
- Sistemen integrazioa. Ekipoen konektagarritasun logikoa.
- Sareko eragiketa:
- Errendimendua, gertaerak eta gorabeherak gainbegiratzeko eta kudeatzeko teknikak (zerbitzua ziurtatzea).
- Zerbitzu berriak konfiguratzeko.
- Sarea eskalatzeko prozedurak.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemak zerbitzuan jartzeko planak, prozesuak eta protokoloak.
- Mantentzeari eta zerbitzuan jartzeari buruzko dokumentazioa.
- Lan-orriak eta kalitate-protokoloak.

8IE. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegiturako laneko arriskuen prebentziori buruzko arauak aplikatzen ditu, muntatze-, desmuntatze- eta mantentze-lanekin lotutako laneko arriskuak identifikatuz eta haiek prebenitzeko neurri eta ekipoak identifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Materialak, ekipoak eta erremintak manipulatzeko dakartzan laneko arriskuak eta arrisku-maila identifikatu dira.
- b) Hartu beharreko segurtasun-neurriak eta norbera eta taldea babestekoak deskribatu dira.
- c) Lan-ekipoetako materialak, erremintak eta ekipamendua manipulatzeko gertatzen diren istripuen kausa ohikoenak identifikatu dira.
- d) Trenbide-ingurunean egindako eragiketetan laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia bete da.

Edukiak: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegiturarekin lotutako laneko arriskuen prebentzio-arauak aplikatzea.

- Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegituraren laneko arrisku espezifikoak identifikatzea.
- Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemak muntatzeari, desmuntatzeari eta mantentzeari lotutako laneko arriskuak.
- Ekipo elektrikoaren eta elektronikoaren maneiari lotutako laneko arriskuak.
- Ekipoak eta erremintak maneiatzea.
- Prebentzio eta babes kolektiboa.
- Norbera babesteko ekipamenduak.
- Trenbide-segurtasunari buruzko araudia.

3. lanbide-modulua: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko eta kudeatzeko sistemak.

Kodea: 5045.

Iraupena: 198 ordu.

ECTS kredituak: 7

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

11E: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak karakterizatzen ditu, funtzioak deskribatuz eta sistema horiek osatzen dituzten espazioak, ekipoak eta elementuak identifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemetako espazioak, ekipoak eta elementuak zehaztu dira.
- b) Sistemen bloke funtzionalen diagramak prestatu dira.
- c) Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemetako zirkuituen eskemak interpretatu dira.
- d) Parametroak eta ezaugarriak identifikatu dira, trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak definitu eta karakterizatzen dituzten talde funtzionalen arabera.
- e) Sistemari buruzko sektoreko lege-araudia eta dokumentazio teknikoa hautatu dira.

Edukiak: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak karakterizatzea.

- Kontrolatzeko eta kudeatzeko plataforma. Trenbideko trafikoa kontrolatzeko eta kudeatzeko oinarriak. Denbora errealeko sistemak. Datuen eskuragarritasuna eta osotasuna.
- Kontrolatzeko eta kudeatzeko zentron ekipamendua eta betekizunak. Aginte- eta kontrol-gela. Gela teknikoak. Seinaleztapen-sare pribatua. Funtzionaltasuna. Konexio-eskemak.
- Zentron antolamendua. Motak. Zehaztapen teknikoak.
- Bloke funtzionalak. Ezaugarriak. Funtzionamendu-parametroak:
  - Trafikoa kontrolatzea. Trenen zirkulazioaren antolamendu exekutiboa. Trenen trafikoaren erregulazioa. Trafiko kontrol zentralizatua (CTC). Adierazpen bideografikoa.
  - Geltokietako, tuneletako eta trenbide-plataformetako instalazioen kontrola eta teleagintea: seinaleak, katigamenduak, eragingailuak, trenen babes automatikoa (ATP). Trenen eragiketa automatikoko (ATO) sistemak, sistema osagarriak.
  - Telekomunikazio-sistemen kontrola.
  - Ustiapena kudeatzeko eta gainbegiratzeko sistema.
  - Ustiapenari laguntzeko aplikazio espezifikoak:

- Epe ertaineko eta luzeko plangintzarako erremintak.
- Sistema integratuen bistaratze georreferentziatuko erremintak.
- Bideratze automatikoko sistema.
- Urruneko komunikazioa eta monitorizazioa. Kudeaketa-aplikazioetarako datuak sortzea: txostenak, mantentzea, mobiolak, simulagailuak, martxa automatikoak sortzea, besteak beste.
- Sistemak kudeatzeko eta gainbegiratzeko sistema. Erabiltzaileak eta agintea kudeatzea.
- Lege-araudia eta dokumentazio teknikoa.

2IE: Trenbideko trafikoaren segurtasun- eta kudeaketa-instalazioen kontrol-zentroen ekipamendua zehazten du, haien banaketa planifikatuz, planoak eta eskemak eginez, eta eskakizun teknikoak eta arauak identifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Ekipoen banaketa planifikatu da kontrol-zentroan eta areto teknikoetan.
- b) Ekipoen instalazioaren planoak eta eskema elektriko eta elektronikoak landu dira, programa informatikoak erabiliz.
- c) Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatze eta kudeatzeko sistemen eta trenbideko seinaleetako, segurtasuneko eta telekomunikazioko sistemen arteko konexio-elementuak zehaztu dira.
- d) Ustiapen-sistemen funtzionamendu-datuak biltzeko gailuak zehaztu dira.
- e) Babes elektrikoaren eskakizunak zehaztu dira.
- f) Larrialdi elektrikoaren ekipoen definituak dira: etenik gabeko elikadura-sistema (SAI) eta talde elektrogenoak.
- g) Suteen segurtasunerako, zaintzarako eta sarbideak kontrolatzeko sistemen eskakizunak zehaztu dira.
- h) Areto teknikoak hozteko/aire-girotzeko sistemaren eskakizunak zehaztu dira.
- i) Kontrol-aretoan zerbitzua emateko beharrezkoak diren zerbitzarien, ekipo informatikoen, periferikoaren, pantailen eta bideo-terminalen ezaugarri teknikoak zehaztu dira.
- j) Instalazio eta ekipamendu bakoitzari aplikatu beharreko araudi teknikoa identifikatu da.

Edukiak: Trenbideko trafikoaren segurtasun- eta kudeaketa-instalazioen kontrol-zentroetako ekipoen zehaztea.

- Elementuak eta ekipoak. Instalazioko mekanismoak eta elementuak dimentsionatzea. Aginte-koadroak. Aginte- eta babes-gailuak. Kanalizazioak. Kableak. Planoaren gainean kokatzea.
- Instalazioaren eskemak egitea. Planoak marrazteko lagundutako diseinuko aplikazio-softwarea.
- Elementuak eta ekipoak sistemetan integratzea. Konektorezko-teknikak. Interkonexio-puntuak, banaketa-puntuak, sarbide-puntuak eta sarbide-oinarriak.
- Tokiko eta urruneko datuak biltzeko gailuak.
- Erregistratzaile juridikoa.
- Argiztapena eta larrialdiko argiteria.
- Energia-sistema osagarriak: etenik gabeko elikadura-sistemak (SAI), ekipo elektrogenoa, bateriak, eguzki-plakak.
- Hozte- eta aireztapen-sistemak. Betekizun bereziak: tenperatura, hezetasuna.
- Trafiko-zentroko ekipamendu informatikoa (hardwarea):
  - Erabiltzaileen ordenagailuak.
  - Zerbitzariak.
  - Periferikoak.
  - Babeseko, plangintzako eta automatizazio-leheneratzeko sistemak.

- Ekipoei eta instalazioei buruzko araudi teknikoa.

3IE: Trenbideko trafikoaren segurtasun- eta kudeaketa-instalazioen kontrol-zentroetako sistema informatikoa zerbitzuan jartzen ditu, hardware eta software espezifikoak instalatuz, eguneratuz eta konfiguraturaz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Ekipamendu informatikoaren elementu fisikoak eta periferiko espezifikoak muntatu eta instalatu dira.
- b) Egiaztatu da ekipoei (hardwarea) eta programei (softwarea) sistemaren premiei erantzuten dietela.
- c) Sarbide-baimenen, zerbitzuen eta funtzioen esleipena planifikatu da.
- d) Erabiltzaile-profilaren arabera instalatuko diren programa modullarrak (softwareak) zehaztu dira.
- e) Ordenagailuetan sistema eragilea eta aplikazio-moduluak (erabiltzailearen softwarea) instalatu eta eguneratu dira.
- f) Software-plataformako eta sare lokaleko modulu bakoitzaren funtzionamendua egiaztatu da.
- g) Erabiltzaile-kontuak, profilak eta pasahitzen politikak konfiguratu dira.
- h) Sistema eroriz gero, zerbitzarien babeskopia (*backup*) bat planifikatu eta egin da.
- i) Sistemak zerbitzuan jarri dira.
- j) Egindako jarduketak dokumentatu dira.

Edukiak: Trenbideko trafikoaren segurtasun- eta kudeaketa-instalazioen kontrol-zentroetako sistema informatikoa zerbitzuan jartzea.

- Ekipo informatikoa konfiguratzeko.
- Ekipo informatiko bateko elementuak instalatzeko eta muntatzeko prozesua kontrolatzea.
- Sistema informatikoen muntaketa-faseak.
- Barneko elementuak eta periferikoak (hardwarea) muntatzea eta mihizatzea. Muntatzeko erremintak.
- Aginte-kontrolko sistemak: ekipoa (hardwarea), programa eta aplikazio modullarrak (softwarea).
- Trafikoa kontrolatzeko eta kudeatzeko zentro bateko erabiltzaileen datu-basea.
- Sistema eragileak administratzea, instalatzea eta konfiguratzeko. Zerbitzuak administratzea. Programak instalatzea.
- Sistema eragilearen erremintak. Sistemen birtualizazioko eta simulazioko erremintak.
- Informatika-sistemaren elementuen kontroladoreak instalatzea.
- Softwarea gainbegiratzeko eta ezartzeko prozedurak. Ezarpen-zikloa: instalatzea, konfiguratzeko, egiaztatzea eta doitzeko.
- Plataformaren oinarriak (softwarea): trenbide-zerbitzuen bus-arkitektura. Saio-hasiera bakarreko sistema (SSO - Single Sign On-). Simulazio-ingurunea. Berreraikitze-ingurunea. Urruneko monitorizazioa. Eragiketa-ingurunea. Bidaiariarentzako informazioa.
- Integrazio-plataformako moduluak. Mezuetara bideratutako informazio-trukeko logika (*middleware*). Denbora errealeko datu-basea. Bizi-pultsuen kontrolagailua. Ustiapen-plana.
- Zerbitzuak: NTP (sareko denbora-protokolo sinplea), DNS (domeinu-izenen sistema), LDAP (direktorio-sarbideko protokolo arina), NFS (sareko fitxategien sistema), etab.
- Datu-base erlazionala eta datuak biltzeko sistema.
- Zerbitzariak. Bezero-zerbitzari arkitektura. Biltegitratzeko sistemak. Zerbitzuen eta funtzioen plangintza.
- Kontrol-zentroko sare lokalak: ekipoen konexioa eta komunikazio-sare desberdinekin integratzea. Routerrak (bideratzaileak) eta switch-ak (kommutagailuak) konfiguratzeko.
- Ekipoa egiaztatzea. Konexioak egiaztatzea.

- Erabiltzaileak kudeatzea eta baimenak administratzea. Zereginak automatizatzea.
- Back-Up sistema (babesa eta segurtasun-kopiak).
- Sistemak eta sareak zerbitzuan jartzeko planak.
- Moduluei eta aplikazioei buruzko dokumentazio teknikoa.

4IE: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemetan matxurak diagnostikatzen eta lokalizatzen ditu, haien kausak eta ondorioak aztertuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Diagnostikatu beharreko sistemak eta beste sistema batzuekiko erlazio posibleak identifikatu dira.
- b) Matxurak diagnostikatzeko prozesuaren sekuentzia logikoaren diagramak egin dira.
- c) Diagnosi-ekipoak eta -lanabesak hautatu eta kalibratu dira.
- d) Ekipoak aurreikusitako puntuetan konektatu dira sistemara, eta diagnosia egin da.
- e) Zentral elektronikoetatik (gertaeren memoriak) datuak atera dira, zehaztapen teknikoari jarraikiz.
- f) Lortutako oharra eta balioak interpretatu dira, eta egon litezkeen disfuntzioak adierazi dira.
- g) Dauden matxurak detektatu eta lokalizatu dira.
- h) Hipotesiak egin dira matxuren kausei buruz eta haiek beste elementu edo sistema batzuetan dituzten ondorioei buruz.
- i) Prozesua dokumentatu eta erregistratu da.

Edukiak: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemen matxurak diagnostikatzea eta lokalizatzea.

- Sistemen ohiko matxurak. Irismena. Beste sistema batzuen funtzionamenduan duen eragina.
- Matxuren tipologiak.
- Diagnostikorako sekuentzia-diagramak.
- Matxurak diagnostikatzeko eta lokalizatzeako teknikak.
- Sistemen parametroak neurtzeko teknikak. Neurgailuak. Datuak ateratzea.
- Hardware-erremintak, software espezifikoak eta sistemaren utilitateak.
- Ekipoen diagnosirako neurketa eta saiakuntza funtzionalak.
- Matxuren eta disfuntzioen kausei eta ondorioei buruzko txostenak aztertzea eta egitea.
- Matxurak diagnostikatzeko eta lokalizatzeako prozesuei buruzko dokumentazioa.

5IE: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemen mantentzea planifikatzen du, haiek administratzeko giza baliabideak eta baliabide materialak zehaztuz eta kuantifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemen mantentze-planak identifikatu dira.
- b) Mantentze-plan mota bakoitzaren gauzatze-sekuentzia planifikatu da.
- c) Mantentze-planetan zehaztutako elementuen eta ekipoen sistemen jarraipena ezarri da.
- d) Mantentze-planeko prozesuak ezarri dira, kalitate- eta segurtasun-planak aplikatuz.
- e) Instalazioa mantentzeko lan-prozedurak ezarri dira.
- f) Mantentze-lanak egiteko materialen hornidura planifikatu da.
- g) Mantentze-lanak eraginkortasunez garatzeko baliabide material, ekipamendu eta giza baliabide egokienak zehaztu dira.
- h) Zerbitzu berrien premiak zehaztu dira, eta babes-baliabideak eta -estrategiak esleitu eta dokumentatu dira, sisteman eskuragarri dagoen ahalmenaren azterketa egin ondoren.

Edukiak: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak mantentzeko plangintza.

- Mantentze-plana. Mantentze zuzentzailea, prebentiboa eta prediktiboa.
- Mantentze-prozesuak. Mantentze-lanak, -materialak eta -erremintak.
- Kalitate-plana.
- Segurtasun-plana.
- Mantentze-lanetarako ekipoen hornidura kudeatzea:
  - Izapidetzea.
  - Biltegitratzea. Ezaugarriak. Antolamendu-sistemak. Obra-biltegiak.
  - Erremintak, tresnak eta lanabesak kudeatzea.
  - Trazabilitatea.
  - Horniduraren eta biltegitratzearen alorreko programa informatikoak.
- Mantentze-lanetarako giza baliabideak kudeatzea:
  - Egitura. Antolamendua. Funtzioak.
  - Prestakuntza- eta gaikuntza-planak.
  - Komunikazio-teknikak. Talde-lana. Gatazkak ebazteko teknikak.
  - Muntatzeko eta mantentzeko jarduketak eta eragiketa-jarduerak koordinatzea.
- Zerbitzuen hornidura kudeatzea:
  - Zerbitzu berrien premiak jasotzea.
  - Eskuragarri dagoen ahalmena aztertzea.
  - Babeseko baliabideak, kanalak eta mekanismoak aukeratzea eta erreserbatzea.
  - Zerbitzuari lotutako baliabideen dokumentazioa.

6IE: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak mantentzeko eragiketak egiten ditu, ezarritako protokoloaren arabera plan-mota hautatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemen mantentze zuzentzaile eta prebentiborako eragiketak eta protokoloak zehaztu dira.
- b) Sistemetako eta instalazioetako esku-hartze mota bakoitzari aplikatu beharreko trenbide-segurtasuneko preskripzioak identifikatu dira.
- c) Aukeratutako prozeduraren araberrako ekipoa eta erremintak zehaztu dira.
- d) Mantentzean elementua edo ekipoa ordeztu edo konpondu da.
- e) Elementuak eta ekipoa konfiguratu dira, eta osagaien doikuntzak egin dira.
- f) Ekipo informatikoetako hardwareak eta softwareak sistemaren premiei erantzuten dietela egiaztatu da.
- g) Elementuak eta ekipoa interkonektatu dira, eta sistemetan integratu dira.
- h) Erreduantziako eta ekipoen babeseko, loturako eta zerbitzuetako estrategiak zehaztu eta antolatu dira.
- i) Ingurunean eragina duten eragile kutsatzaileak eta ondorio kutsagarriak identifikatu dira, eta haiek tratatzeko indarrean dagoen araudia aplikatu da.
- j) Egindako jarduketak dokumentatu dira.

Edukiak: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak mantentzeko eta konfiguratzeko eragiketak egitea.

- Mantentze zuzentzaileko eta prebentiboko teknikak. Eskuzko *in situ* eragiketak. Urruneko mantentzea software teknikoaren bidez.

- Ekipoen eta zerbitzuen sendotasun- eta babes-teknikak.
- Mantentzeko protokoloak eta prozesuak.
- Trenbide-segurtasuneko preskripzioak.
- Mantentzeko tresnak eta lanabesak.
- Ekipoak zerbitzuan jartzea eta hasierako konfigurazioa egitea.
- Doikuntza-prozesuak.
- Ekipo informatikoa konfiguratzea.
- Sistemen integrazioa. Ekipoen konektagarritasun logikoa.
- Sareko eragiketa:
  - Zerbitzua bermatzea errendimendua, gertaerak eta gorabeherak gainbegiratzeko eta kudeatzeko tekniken bidez
  - Zerbitzu berriak konfiguratzea.
  - Sarea eskalatzeko prozedurak.
- Trenbideetako telekomunikazio-sistemak zerbitzuan jartzeko planak, prozesuak eta protokoloak.
- Mantentzeari eta zerbitzuan jartzeari buruzko dokumentazioa.
- Lan-orriak eta kalitate-protokoloak.

7IE: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemen funtzionamendua egiaztatzen du, mantentze prediktiboko teknikak aplikatuz eta egoeran oinarritutako mantentzeko (CBM) erremintak erabiliz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Sistemen funtzionamendua egiaztatzeko eta kontrolatzeko puntuak identifikatu dira.
- b) Sistemen funtzionamendua egiaztatu da.
- c) CBM aplikatzeko software eta hardware egokiak erabili dira.
- d) Mantentze-egoeraren jarraipen-teknikak aplikatu dira.
- e) CBM aplikatu zaien elementuen egoerari buruzko ondorioak atera dira.
- f) Mantentze-kasu praktiko bat garatu da, RAMS (fidagarritasuna, erabilgarritasuna, mantengarritasuna, segurtasuna) analisi-metodologiarekin.
- g) Tokiko eta urruneko sistemen gainbegiratze eta monitorizazioko datuak atera dira.
- h) Matxuren historikoaren analisia egin da, mantentze prediktiboko metodologiak eta erremintak erabiliz.
- i) Txostenak prestatu dira eta jarduketak dokumentatu dira.

Edukiak: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak egiaztatzea. Mantentze prediktiboa.

- Egiaztatzeko eta kontrolatzeko puntuak identifikatzea.
- Egiaztatze-teknikak.
- Sare eta sistemak monitorizatzea.
- Egoeran oinarritutako mantentzea (CBM):
  - Kontzeptua eta oinarri teorikoa.
  - CBM aplikatzeko softwarea eta hardwarea.
  - Mantentze-egoeraren jarraipen-teknikak.
  - CBM ezartzea.
- Sistemen errendimendua.
- RAMS (fidagarritasuna, erabilgarritasuna, mantengarritasuna, segurtasuna) metodologia, trenbideko segurtasun-instalazioen mantentzeari aplikatua.

- Sistemak aztertzeko metodoak.
- Sistemen gainbegiratzeko eta monitorizazioko datuak ateratzea.
- Matxuren historikoa.
- Datuen tratamendua.
- Simulazio- eta optimizazio-erremintak.
- Txostenak egitea.
- Prozesuak dokumentatzea eta erregistratzea.

8IE: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemetako laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia aplikatzen du, mantentze-lanekin eta zerbitzuan jartzearekin lotutako laneko arriskuak identifikatuz eta haiek prebenitzeko neurri eta ekipoak identifikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Materialak, ekipoak eta erremintak manipulatzeko dakartzan laneko arriskuak eta arrisku-maila identifikatu dira.
- b) Hartu beharreko segurtasun-neurriak eta norbera eta taldea babestekoak deskribatu dira.
- c) Lan-ekipoetako materialak, erremintak eta ekipamendua manipulatzeko gertatzen diren istripuen kausa ohikoenak identifikatu dira.
- d) Trenbide-ingurunean egindako eragiketetan laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia bete da.

Edukiak: Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemekin erlazionatutako laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudia aplikatzea.

- Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemen laneko arrisku espezifikoak identifikatzea.
- Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak mantentzearekin eta zerbitzuan jartzearekin lotutako laneko arriskuak.
- Ekipo elektrikoaren eta elektronikoaren maneiuari lotutako laneko arriskuak.
- Trenbideko trafikoa kontrolatzeko, agintzeko, seinaleztatzeko eta kudeatzeko sistemak muntatzeko eta mantentzeko prozesuetako laneko arriskuak prebenitzea.
- Ekipoak eta erremintak maneiatzea.
- Prebentzio eta babes kolektiboa.
- Norbera babesteko ekipamenduak.
- Informatika- eta telekomunikazio-azpiegiturei buruzko laneko arriskuen prebentzioaren inguruko araudia.
- Trenbide-segurtasunari buruzko araudia.

4. lanbide-modulua: Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko araudia.

Kodea: 5046.

Iraupena: 88 ordu.

ECTS kredituak: 6.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

1IE: Trenbideko garraioari aplikatu beharreko lege-xedapenak hautatzen ditu, trenbide-sektoreko arau-esparru orokorra aztertuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Europar Batasunean trenbide-sektorea arautzen duen Europako Erkidegoko oinarriko araudi



orokorra identifikatu da.

b) Espainian trenbide-sektorea arautzen duen Estatuko oinarrizko araudi orokorra identifikatu da.

c) Euskal Autonomia Erkidegoan trenbide-sektorea arautzen duen oinarrizko araudi autonomiko orokorra identifikatu da.

d) Tokiko arau-esparruak edo esparru espezifikoak dituzten trenbideko garraio-motak identifikatu dira.

e) Arau desberdinen esparru arautzaileak bereizi dira.

f) Lege-testuen oinarrizko edukiak interpretatu dira.

g) Dokumentazio juridikoko hainbat iturri edo datu-base (ohikoak eta Internetekoak) hautatu dira.

h) Araudirako zuzeneko sarbideak ezarri dira, informazioa bilatzeko eta lokalizatzeko prozesuak arintzeko.

Edukiak: Trenbide-sektorearen oinarrizko arau-esparru orokorra.

– Trenbide-legeriaren eta -araudiaren sarrera:

o Estatuko eta Europako araudiaren bilakaera. Trenbide-paketeak.

o 4. trenbide-paketea. Zutabe teknikoa eta gobernantza-zutabea.

– Europar Batasuneko legeria.

– Espainiako legeria.

– Euskal Autonomia Erkidegoko legeria.

– Tokiko arau-esparruei edo arau-esparru espezifikoei lotutako trenbideko garraioa:

o Hiriko edo hiri-inguruko metropoli-trenbideak.

o Tranbiak.

o Trenbide arinak.

o Kremlera-trenak.

o Erlazionatutako beste garraio batzuk

– Trenbide-sektorearekin lotutako araudia.

– Datu-base juridikoak. Bilaketa-motorren, jakinarazpen-jasotzeen eta zuzeneko sarbideen konfigurazioa.

2IE: Araudiaren arabera, trenbide-segurtasunarekin lotutako organo, erakunde eta entitate nagusien eginkizunak eta eskumenak identifikatzen ditu, trenbide-eragileen erantzukizuna zehaztuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Trenbide-sistemaren segurtasunari buruzko Europako Erkidegoko araudia identifikatu da.

b) Trenbide-sistemaren segurtasunari buruzko Estatuko araudia identifikatu da.

c) Trenbide-sistemaren segurtasunari buruzko Euskal Autonomia Erkidegoko araudia identifikatu da.

d) Trenbide-segurtasunarekin erlazionatutako Europako Erkidegoko erakunde eta organo nagusien eta, bereziki, Europar Batasuneko Trenbide Agentziaren (ERA) funtzioak eta eskumenak definitu dira.

e) Trenbide-segurtasunarekin erlazionatutako Estatuko erakunde eta organo nagusien eta, bereziki, Trenbide Segurtasuneko Estatu Agentziaren (AESF) funtzioak eta eskumenak definitu dira.

f) Trenbide-segurtasunarekin erlazionatutako Euskal Autonomia Erkidegoko erakunde eta organo nagusien funtzioak eta eskumenak definitu dira.

g) Azpiegitura-administratzaileen segurtasun-arloko betebeharrak, eskumenak eta erantzukizun nagusiak definitu dira.

h) Trenbide-operadoreen segurtasun-arloko betebeharrak, eskumenak eta erantzukizun nagusiak definitu dira.

i) Dokumentazio juridikoko hainbat iturri edo datu-base (ohikoak edo Internetekoak) hautatu dira.

j) Haietarako zuzeneko sarbideak ezarri dira, informazioa bilatzeko eta aurkitzeko prozesuak arintzeko.

Edukiak: Trenbide-sistemaren segurtasuna arautzeko arau-esparrua.

- Segurtasun-printzipio orokorrak. Segurtasun-kulturarako hurbilketa.
- Europar Batasuneko legeria.
  - Honako organo, erakunde eta entitate hauen trenbide-segurtasunaren esparruko funtzioak, eskumenak eta erantzukizunak:
    - Europako Batzordea.
    - Europar Batasuneko Trenbide Agentzia (ERA).
  - Espainiako legeria.
    - Honako organo, erakunde eta entitate hauen trenbide-segurtasunaren esparruko funtzioak, eskumenak eta erantzukizunak:
      - Garraioetako, Mugikortasuneko eta Hiri Agendako Ministerioa (MITMA).
      - Trenbide Segurtasuneko Estatu Agentzia (AESF).
      - Trenbide-istripuen Ikerketa Batzordea (CIAF).
      - Azpiegitura-administratzaileak.
      - Trenbide-enpresak.
      - Mantentzeaz arduratzen diren erakundeak.
      - Ebaluazio-erakunde independenteak.
      - Sektoreko beste eragile batzuk.
    - Euskal Autonomia Erkidegoko legeria.
    - Datu-base juridikoak. Bilaketa-motorren, jakinarazpen-jasotzeen eta zuzeneko sarbideen konfigurazioa.

3IE: Trenbide-sistemaren interoperabilitatea bermatzeko bete behar diren funtsezko betekizunak identifikatzen ditu, erlazionatutako araudi teknikoa interpretatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Trenbide-sistemaren interoperabilitateari buruzko Europako Erkidegoko araudia identifikatu da.
- b) Trenbide-sistemaren interoperabilitateari buruzko Estatu araudia identifikatu da.
- c) Trenbide-sistemaren interoperabilitateari buruzko Euskal Autonomia Erkidegoko araudia identifikatu da.
- d) Interoperabilitatea bermatzeko bete behar diren funtsezko betekizunak definitu dira, segurtasunari, fidagarritasunari, osasunari, ingurumenaren babesari eta bateragarritasun teknikoari dagokienez.
- e) Interoperabilitateko Zehaztapen Teknikoen (aurrerantzean, IZT) bidez erregulazio espezifiko azpizistemak identifikatu dira.
- f) Azpiegiturako eta aginte-kontrolako eta seinaleztapeneko azpizistema estrukturalen (lurreko ekipoa) oinarritzeko betekizun espezifikoak definitu dira.
- g) Azpiegiturako eta aginte-kontrolako eta seinaleztapeneko azpizistemen (lurreko ekipoa) IZTen osagarria den araudi teknikoa identifikatu eta interpretatu da.
- h) Dokumentazio juridikoko hainbat iturri edo datu-base (ohikoak eta Internetekoak) hautatu dira.
- i) Haietarako zuzeneko sarbideak ezarri dira, informazioa bilatzeko eta aurkitzeko prozesuak arintzeko.

Edukiak: Trenbide-sistemaren interoperabilitatea arautzeko arau-esparrua.

- Interoperabilitate-printzipio orokorrak.
- Interoperabilitateko Zehaztapan Teknikoak (IZTak).
- Europar Batasuneko legeria.
- Espainiako legeria.
- Euskal Autonomia Erkidegoko legeria.
- Interoperabilitateko Zehaztapan Teknikoen osagarria den araudi teknikoak.
- Erlazionaturiko beste araudi bat.

4IE: Trenbide-zirkulazioari buruzko erregelamendu-araudia hautatzen du, trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-azpiegiturari aplikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Zirkulazioaren antolaketa gidatzen duten elementuak eta printzipioak, oinarrizko hiztegi teknikoak eta komunikazioetarako arauak deskribatu dira.
- b) Trenbide-azpiegituran jarri beharreko seinale-mota desberdinen esanahia deskribatu da.
- c) Interes Orokorreko Trenbide Sarean (RFIG) trenek zirkulatzeko eta geltokietara sartzeko eta bertatik igarotzeko eta irteteko bete behar diren arauak deskribatu dira.
- d) Trenbidearen blokeo-motak eta geltokietako katigamenduak eta haien funtzionamendua deskribatu dira.
- e) Zirkulazioaren segurtasun-instalazioen funtzionamendu-araubidea deskribatu da, bai eta instalazio horiek anormalak diren kasuetan nola jokatu behar den ere.
- f) Azpiegituran eta probetan lanak egiteko baldintzak eta protokoloak identifikatu dira.
- g) Trenbide-sistemen zirkulazio-preskripzio espezifikoak aztertu dira.

Edukiak: Trenbide-zirkulazioari buruzko erregelamendu-araudia.

- Trenbideko Zirkulazioari buruzko Erregelamendua (RFIG).
  - Trenbide-seinaleak.
  - Blokeoak.
  - Trenen babes-sistemak.
  - Irrati-telefonía sistemak.
  - Trenbideko detekzio-sistema osagarriak.
  - Trenbide-pasaguneetako babes-sistemak.
  - Segurtasun-azpiegitura, -gainegitura eta -instalazioetako lanak:
    - Lanetarako arriskubide-eremua.
    - Arrisku elektrikoko eremua.
    - Lanetarako arrisku-eremua.
    - Lanetarako segurtasun-eremua.
- AESFren zirkulazioari buruzko zehaztapan teknikoak.
- Euskal Autonomia Erkidegoko trenbide-sistemen zirkulazio-arauak.
- Tokiko araudia edo araudi espezifikoak duten hiri barruko eta hiriarteko trenbideen zirkulazio-arauak.

5IE: Trenbide-segurtasunari buruzko araudi teknikoak identifikatzen du, trenbideetako seinaleztapen-, segurtasun- eta telekomunikazio-sistemen muntatze-, desmuntatze- eta mantentze-planetan dituen xedapenak aplikatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Segurtasun funtzionalari buruzko araudi teknikoak identifikatu da, segurtasun-kontzeptuei eta -mailei dagokienez.

- b) Segurtasun-betekizunak betetzeko beharrezkoak diren kontzeptu, metodo eta erreminta espezifikoak deskribatu dira.
- c) Azpiegitura-administratzailearen segurtasunari buruzko araudi teknikoa interpretatu da.
- d) Trenbideko zirkulazioko segurtasun-prozedurak definitu dira trenbideetako seinaleztapen-, segurtasun- eta telekomunikazio-sistemetan mantentze-lanak egiteko.
- e) Azpiegitura-administratzailearen segurtasuna kudeatzeko sistemaren edukiak identifikatu eta interpretatu dira, seinaleztapen-, segurtasun- eta telekomunikazio-sistemei dagokienez.

Edukiak: Trenbide-segurtasunari buruzko araudi teknikoa.

– Segurtasun funtzionala:

- ISO 9000 arauak.
- CENELEC arauak:
  - EN 50126. Fidagarritasuna, erabilgarritasuna, mantengarritasuna eta segurtasuna (RAMS). Azpisistema guztietako aplikazioa.
  - EN 50128. Komunikatzeko, seinaleztatze eta prozesatzeko sistemak. Trenbidea kontrolatzeko eta babesteko sistemarako softwarea. Segurtasun-osotasunaren mailak (SIL).
  - EN 50129. Komunikatzeko, seinaleztatze eta prozesatzeko sistemak. Seinaleztatze segurtasunarekin lotutako sistemak.
- Azpiegitura-administratzaileen segurtasunari buruzko araudi teknikoa. Mantentzeetan esku hartzeko prozedurak. Segurtasuna kudeatzeko sistema.

5. lanbide-modulua: Lantokiko prestakuntza.

Kodea: 5047.

Iraupena: 60 ordu

ECTS kredituak: 6.

Ikaskuntzaren emaitzak, ebaluazio-irizpideak eta edukiak.

11E. Enpresaren egitura eta antolamendua identifikatzen ditu, trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemen mantentze-lanekin erlazionatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Enpresaren antolamendu-egitura eta arlo bakoitzaren funtzioak identifikatu dira.
- b) Enpresaren egitura sektorean dauden eredu zuzko enpresa-antolamenduekin alderatu da.
- c) Zerbitzuaren ezaugarriak eta bezero-mota enpresa-jardueraren garapenarekin erlazionatu dira.
- d) Zerbitzugintza garatzeko lan-prozedurak identifikatu dira.
- e) Jarduera behar bezala garatzeko giza baliabideen beharrezko kompetentziak baloratu dira.
- f) Jarduera honetan ohikoenak diren hedabideen egokitasuna identifikatu da.

21E. Lanbide-jardueran jokabide etikoa izaten du eta lan-ohiturak betetzen ditu, lanpostuaren ezaugarrien eta enpresan ezarritako prozeduren arabera.

Ebaluazio-irizpideak:

- a) Lanbide-jardueran betetzekoak diren laneko arriskuen prebentzioari buruzko arauak eta Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko Legearen oinarriko alderdiak identifikatu dira.
- b) Martxan jarri dira norbera babesteko ekipamenduak, lanbide-jarduerak dituen lan-arriskuen arabera eta enpresaren arauen arabera.
- c) Ingurumena errespetatzeko jarrera izan da egindako jardueretan.
- d) Ondo antolatuta, garbi eta oztoporik gabe eduki dira lanpostua edo jarduera egiteko eremua.

e) Esleitutako lanaren gaineko erantzukizuna hartu da, eta interpretatu eta bete egin dira jasotako aginduak.

f) Komunikazio eraginkorra ezarri da egoera bakoitzeko arduradunarekin eta taldekideekin.

g) Gainerako taldekideekin koordinatu da, sortutako gorabeherarik adierazgarrienak komunikatuz.

h) Jardueraren garrantzia eta zeregin-aldaketetara egokitzeko beharra baloratu dira.

i) Lana garatzean arauak eta prozedurak aplikatzeaz arduratu da.

3IE. Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemen matxurak diagnostikatzen ditu, funtzionamendu-parametroen oharra edo balioak interpretatuz eta kausak eta ondorioak aztertuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Diagnostikatu beharreko ekipamendua edo sistema eta beste sistema batzuekiko erlazio posibleak identifikatu dira.

b) Matxura diagnostikatzeko dagokion dokumentazio teknikoa hautatu da.

c) Matxura diagnostikatzeko prozesuaren sekuentzia logikoaren diagrama egin da.

d) Diagnostika egiteko beharrezkoak diren ekipoak eta tresnak hautatu dira, eta martxan jarri eta kalibratu egin dira.

e) Diagnostika egiteko beharrezko neurketa-gailuak edo tresnak konektatu dira ezarritako puntuetan.

f) Parametroen monitorizazioa eta neurketa egin dira.

g) Lortutako balioak zehaztapen teknikoetako erreferentzia-balioekin konparatu dira.

h) Matxuraren kausak eta ondorioak aztertu dira.

i) Txosten bat prestatu da.

4IE. Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemen mantentze zuzentzaile eta prebentiborako teknikak zehazten ditu, eragiketak eginez eta mantentze-planak interpretatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Ezarritako mantentze-planen arabera aplikatu beharreko mantentze-teknikak zehaztu dira.

b) Mantentzea planifikatu da, egin beharreko eragiketen sekuentziazio logikoaren eskema bat eginez.

c) Mantentze-lanak egiteko ekipoak eta erremintak hautatu dira.

d) Matxurak konpontzeko edo elementuak eta ekipoak ordeztzeko mantentze zuzentzaile eta prebentiboko teknikak aplikatu dira.

e) Konpondu edo ordeztu diren elementu, ekipo eta sistemak martxan jartzeko eta zerbitzuan jartzeko mantentze- eta doitze-eragiketak egin dira.

f) Egindako jarduketak dokumentatu dira.

5IE. Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemen mantentze zuzentzailea eta prebentiboa gainbegiratzen ditu, ekipoen eta sistemen operatibitatea egiaztatuz.

Ebaluazio-irizpideak:

a) Elementu, ekipo edo sistemaren mantentze zuzentzailerako eta prebentiborako aplikagarriak diren eragiketak eta protokoloak deskribatu dira.

b) Mantentze-lanak egiteko behar diren makineria, erreminta eta dokumentazio teknikoaren zuzkidura egiaztatuta da.

c) Elementuak eta ekipoak konpontzeko edo ordeztzeko eragiketak gainbegiratu dira.

d) Doikuntzako eta martxan jartzeko eragiketak gainbegiratu dira.

e) Ekipoen eta sistemen operatibitatea egiaztatuta da mantentze-lanak amaitutakoan.

5. lanbide-modulua: Prestakuntza praktiko duala enpresan.

Kodea: E313  
Iraupena: 270 ordu

Enpresan egin beharreko jarduerak espezializazio-ikastaroko konpetentziak eta helburu nagusiak osatzeko helburuarekin programatuko dira, bai ikastetxean eskuratu diren konpetentziei dagokienez, bai ikastetxean eskuratzen zailak direnei dagokienez. Diseinatutako jarduerak honako hauek jaso beharko dituzte:

- Trenbide-seinaleei eta -segurtasunari buruzko araudia zorrotz betetzea.
- Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazio eta -sistemen muntaketaren konfigurazioan, plangintzan, gauzatzean eta gainbegiratzean parte hartzea.
- Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemen operatibitatea egiaztatzea.
- Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-sistemetan matxurak edo disfuntzioak lokalizatzea.
- Trenbideetako instalazio eta sistemen mantentze prediktiboko, prebentiboko eta zuzentzaileko prozesuak planifikatzen, gauzatzen eta gainbegiratzen parte hartzea.
- Trenbideetako seinaleztapen- eta telekomunikazio-instalazioak eta -ekipoak martxan jartzen parte hartzea.

## 5. Espazioak eta ekipamenduak.

### 5.1. Espazioak:

PRESTAKUNTZA-ESPAZIOA	AZALERA (m <sup>2</sup> ) / 30 IKASLE	AZALERA (m <sup>2</sup> ) / 20 IKASLE
Erabilera anitzeko gela.	60	40
Seinaleztapen eta komunikazioetako tailerra	150	90

### 5.2. Ekipamenduak:

PRESTAKUNTZA-ESPAZIOA	EKIPAMENDUA
Erabilera anitzeko gela.	Proiekzio-sistema. Sarean konektatutako ordenagailuak, Interneterako sarbidearekin. Sarean biltegitratzeko gailuak. Ikus-entzunezko bitartekoak. Erreprografia-sistemak. Especializazio-ikastaroaren programa informatiko espezifikoa.

Seinaleztapen eta komunikazioetako tailerra	<p>Neurtzeko ekipoak eta tresnak.  Multimetroak.  Matxarda amperemetrikoak.  Zunda logikoak.  Osziloskopioak.  Analizataile logikoak.  Elikadura-iturriak.  Maiztasun-sorgailuak.  Elektronika analogikoko eta elektronika digitaleko entrenagailu elektroteknikoak.  Transformadore-entrenagailuak.  Zirkuituak muntatzeko beharrezkoak diren erremintak, lanabesak eta materialak (suntsikorrak).  Kaxa elektrikoak muntatzeko ekipoak.  Kaxa elektrikoak.  PLCS (kontrolatzaile logiko programagarriak) eta lotutako softwarea.  Bateriak eta metagailuak.  Maiztasun-bihurgailuak.  Lan elektriko eta mekanikoetarako eskuzko erremintak.  Telekomunikazioetako instalazio arrunten entrenagailua.  Uhin-sorgailua.  Abiarazgailu elektronikoa.  Lan-mahaiak.  Makinenzako elikadura-iturri unibertsala.  Norbera babesteko ekipamenduak.  Trenbide-seinaleen software-simulagailuak.  Trenbideko trafikoa kontrolatzeko software-simulagailuak.  Telekomunikazio mugikorren sistemen software-simulagailuak.  Sare mugikorren software-simulagailua.</p>
---	---

## 6. Irakasleak.

6.1. Trenbideetako Seinaleztapen- eta Telekomunikazio-sistemetako espezializazio-ikastaroko lanbide-moduluetan irakasteko eskumena duten irakasleen espezialitateak:

LANBIDE-MODULUA	IRAKASLEEN ESPEZIALITATEA	KIDEGOA
5043. Trenbideetako telekomunikazio-sistemak.	Ekipo elektronikoak. Instalazio elektroteknikoak.	Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.
	Irakasle espezialista.	
5044. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura.	Ekipo elektronikoak. Instalazio elektroteknikoak.	Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.
	Irakasle espezialista.	
5045. Trenbideko trafikoa kontrolatzeko eta kudeatzeko sistemak.	Sistema elektronikoak. Sistema elektroteknikoak eta automatikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Irakasle espezialista.	
5046. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko araudia.	Sistema elektronikoak. Sistema elektroteknikoak eta automatikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Irakasle espezialista.	

5010. Lantokiko prestakuntza.	Sistema elektronikoak. Sistema elektroteknikoak eta automatikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Ekipo elektronikoak. Instalazio elektroteknikoak.	Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.
E313. Prestakuntza praktikoa duala enpresan.	Sistema elektronikoak. Sistema elektroteknikoak eta automatikoak.	Bigarren Hezkuntzako irakaslea.
	Ekipo elektronikoak. Instalazio elektroteknikoak.	Lanbide Heziketako irakasle teknikoa.

## 6.2. Irakatsi ahal izateko baliokideak diren titulazioak:

KIDEGOA	ESPEZIALITATEA	TITULAZIOAK
Bigarren Hezkuntzako irakaslea.	Sistema elektronikoak. Sistema elektroteknikoak eta automatikoak.	Ontzietako irradi-elektronikan diplomaduna. Aeronautikako ingeniari teknikoa, aeronabigazioko espezialitatea. Sistema-informatikako ingeniari teknikoa. Industria-ingeniari teknikoa, elektrizitateko espezialitatea, industria-elektronikako espezialitatea. Telekomunikazioetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.

6.3. Espezializazio-ikastaroa osatzen duten lanbide-moduluak emateko eskatzen diren titulazioak titulartasun pribatuko ikastetxeetarako eta hezkuntzakoaz besteko administrazioetako ikastetxeetarako, eta hezkuntza-administrazioetako orientabideak:

LANBIDE-MODULUAK	TITULAZIOAK
5045. Trenbideko trafikoa kontrolatzeko eta kudeatzeko sistemak. 5046. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko araudia.	Lizentziaduna, ingeniaria, arkitektoa, edo dagokion graduako titulua edo irakatsi ahal izateko beste zenbait titulu baliokide.
5043. Trenbideetako telekomunikazio-sistemak. 5044. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko sistemen azpiegitura.	Lizentziaduna, ingeniaria, arkitektoa, edo dagokion graduako titulua edo irakatsi ahal izateko beste zenbait titulu baliokide. Unibertsitateko diplomaduna, arkitekto teknikoa, ingeniari teknikoa edo irakatsi ahal izateko beste zenbait titulu baliokide.

6.4. Espezializazio-ikastaroa osatzen duten lanbide-moduluak emateko eskatzen diren titulazioak titulartasun pribatuko ikastetxeetarako eta hezkuntzakoaz besteko administrazioetako ikastetxeetarako, eta hezkuntza-administrazioetako orientabideak:

LANBIDE-MODULUAK	TITULAZIOAK
------------------	-------------



<p>5045. Trenbideko trafikoa kontrolatzeko eta kudeatzeko sistemak.</p> <p>5046. Trenbide-seinaleetako eta -segurtasuneko araudia.</p>	<p>Ontzietako irrati-elektronikan diplomaduna.</p> <p>Aeronautikako ingeniari teknikoa, aeronabigazioko espezialitatea.</p> <p>Sistema-informatikako ingeniari teknikoa.</p> <p>Industria-ingeniari teknikoa, elektrizitateko espezialitatea, industria-elektronikako espezialitatea.</p> <p>Telekomunikazioetako ingeniari teknikoa, espezialitate guztietan.</p>
--	--