

## **Màster en Sistemes Ferroviaris i Tracció Elèctrica**

### **Metèries:**

#### **1- Sistema Ferroviari - 3 ECTS**

1. El ferrocarril com a sistema. Concepte bàscis, subsistemes i interrelacions.
2. Organització del Sector Ferroviari. Administracions i Empreses.
3. Geografia Ferroviària de Catalunya, Espanya i la resta d'Europa.
4. Vehicles i trens. Característiques bàsiques i visió general. Trens espanyols.
5. El mercat i els clients. Necessitats comercials i competitivitat del ferrocarril.
6. Ferrocarril i medi ambient.
7. El ferrocarril en el sector del transport i en l'economia nacional.
8. Cicle de vida del sistema ferroviari.

#### **2- Comunicacions Aplicades al Ferrocarril - 3 ECTS**

1. Principis generals de l'electricitat.
2. Elements fonamentals de l'electrònica.
3. Elements bàsics de les comunicacions.
4. Comunicacions tren-terra (PMR, Tetra).
5. Altres comunicacions.

#### **3- Electricitat i Mecànica al Ferrocarril - 3 ECTS**

1. Cinemàtica, Estàtica i Dinàmica.
2. Resistència a l'avenç. Càrregues gravitatòries.
3. Introducció a la Dinàmica del Ferrocarril. Velocitat. Traçat.
4. Vibracions Mecàniques.
5. Cinemàtica i Dinàmica de la Roda.
6. Dinàmica d'un eix. Anàlisi qualitatiu. Equacions.

#### **4- Infraestructura Ferroviària - 3 ECTS**

1. Plataforma i via.
2. Disseny d'estacions. Accessibilitat.
3. Intercanviadors de transport.
4. Gàlibs.
5. Ponts i túnels.
6. Canviadors d'ample de via.
7. Criteris generals de manteniment en infraestructures ferroviàries.

#### **5- Alta Velocitat i Serveis de Viatgers Interurbanos - 3 ECTS**

1. Magnituds i unitats utilitzades en el transport de viatgers.
2. Demanda i mercat. Peculiaritats tècniques i econòmiques.
3. Oferta. Productes, trens i serveis.



4. Principis i avantatges de l'alta velocitat.
5. L'alta velocitat a Espanya.
6. Tecnologia específica de línies per a serveis d'alta velocitat.
7. Aerodinàmica de l'alta velocitat.
8. Material rodant per a serveis de mitja i llarga distància convencionals.
9. Material rodant per a serveis d'alta velocitat.
10. Explotació tècnica i econòmica de serveis d'alta velocitat

## **6- Senyalització Ferroviària - 3 ECTS**

1. Anàlisi general de la senyalització.
2. La senyalització i les seves aplicacions.
3. Diferents equips de senyalització aplicades a les línies fèrries.
4. Concrecció dels equips a instal·lar en funció de l'ample de via i de l'Administració Ferroviària.
5. Anàlisi dels sistemes de la detecció segura dels trens.
6. Aplicació dels sistemes de seguretat que controlen la circulació i maniobres dels trens.
7. Estudi de la simbologia que intervenen en la realització dels equemes de senyalització.
8. Aplicació dels sistemes de bloqueig entre els sistemes de seguretat que controlen la circulació dels trens i les seves maniobres.
9. Anàlisi de les diferents formacions automàtiques d'itineraris i la seva dissolució.
10. Metodologia de l'aplicació dels sistemes que actuen sobre els sistemes de seguretat.
11. Aplicació dels passos a nivell en funció de les cruïlles entre carreteres i vies fèrries.

## **7- Tracció Elèctrica - 3 ECTS**

1. Principis bàsics.
2. Transmissió mecànica.
3. Motors de tracció amb col·lector i el seu control.
4. Motors de tracció síncrons i el seu control.
5. Motors de tracció asíncrons i el seu control.
6. Altres motors de tracció.
7. Tracció diesel-elèctrica.
8. Tracció elèctrica automòbil.

## **8- Ferrocarril i Energia - 3 ECTS**

1. Visió general de l'energia i dels problemes relacionats amb el seu ús.
2. Energia i transport.
3. Tipus de tracció i vectors energètics en el ferrocarril.
4. Fre dinàmic i serveis auxiliars del tren.
5. Energia necessària per al moviment del tren.
6. Demanda d'energia del tren segons serveis i sensibilitat a variables crítiques.

7. Visió general de les actuacions i mesures per a reduir la demanda d'energia del ferrocarril.
8. Actuacions al disseny de trens i de línies.
9. Conducció econòmica i regulació eficient del tràfic.

## **9- Rodalies, Regionals, Metros i Tramvies - 3 ECTS**

1. El transport urbà i metropolità. Caracterització.
2. Demanda i mercat.
3. Explotació tècnica i econòmica del transport metropolità i urbà en mode ferroviari.
4. Serveis de Rodalies.
5. Metros.
6. Metros lleugers i tramvies.
7. Tren Tram.
8. Accessibilitat i intermodalitat.

## **10- Sistema de Protecció del Tren - 3 ECTS**

1. Anàlisi general dels Sistemes d'ATP.
2. Els sistemes d'ATP i les seves aplicacions.
3. Diferents sistemes d'ATP aplicats a les línies fèrries.
4. Concreció dels equips d'ATP a instal·lar en funció de l'ample de via i de l'Administració Ferroviària.
5. Anàlisi dels sistemes per a la Protecció Segura del Tren.
6. Aplicació dels sistemes d'ATP que controlen la circulació i maniobres dels trens.
7. Estudi de la simbologia que intervé en la realització dels esquemes d'ATP.
8. Aplicació dels sistemes d'ATP per a la realització de bloqueig entre els sistemes de seguretat que controlen la circulació dels trens i les seves maniobres.
9. Anàlisi de les diferents formacions automàtiques d'itineraris i la seva dissolució en funció del sistema d'ATP que s'hi instal·li.
10. Metodologia de l'aplicació dels sistemes que actuen sobre els sistemes de seguretat.
11. Optimització dels sistemes d'ATP a través dels sistemes d'ATO.

## **11- Elements de Material Rodant - 3 ECTS**

1. El material rodant als sistemes de ferrocarril.
2. Sistemes principals.
3. Òrgans de xoc i tracció. Enganxalls.
4. Equip de tracció.
5. Equip de fre.
6. Prestacions requerides per als trens.
7. Instal·lacions del sistema tren.
8. Altres sistemes embarcats.
9. Consideracions de projecte.

## **12- Subestacions i Xarxes - 3 ECTS**

1. Generalitats de l'electrificació DC.
2. Subestacions rectificadores. (DC).
3. Càlculs elèctrics en DC.
4. Generalitats de l'electrificació AC.
5. Subestacions AC.
6. Càlculs elèctrics en AC.
7. Manteniment i explotació de les instal·lacions elèctriques.

## **13- Mercaderies i Logística - 3 ECTS**

1. Demanda i mercat.
2. Producció de trens. Pla de transports.
3. Terminals de mercaderies.
4. Apartadors. Derivacions particulars.
5. Logística del transport.

## **14- Explotació Tècnica de les Infraestructures Ferroviàries - 3 ECTS**

1. L'explotació tècnica. Els sistemes de bloqueig.
2. La programació del servei ferroviari.
3. Els gràfics de marxa.
4. La capacitat de les línies.
5. L'assignació de la capacitat a un operador ferroviari.
6. Els Centres de Control Integrats (CCI).

## **15- Enginyeria i Manteniment - 3 ECTS**

1. Fiabilitat.
2. Mantenibilitat.
3. Disponibilitat.
4. Cicle de vida.
5. Fiabilitat al projecte.
6. Mantenibilitat al disseny.
7. Gestió global del manteniment.
8. Gestió tècnica del manteniment.
9. Millora de l'eficiència del manteniment.

## **16- Electrificació (Catenària)> 3 ECTS**

1. Introducció.
2. Requeriments i especificacions.
3. Distribució de corrents i tensions elèctriques.
4. Disseny de la línia aèria de contacte.
5. Sustentació de la línia aèria de contacte.
6. Comportament mecànic de la catenària.



7. Postes i cimentacions.
8. Comportament dinàmic de la catenària.
9. Planificació per a la implantació de la catenària.
10. Aïllament i seguretat elèctrica.
11. Muntatge de la catenària.
12. Manteniment de la catenària.

### **17- Disseny i Gestió de Projectes 2 ECTS**

1. Context de la gestió del projecte
2. Procés de la gestió del projecte
3. Definició i planificació del projecte
4. Previsió de les despeses i el temps
5. Coordinació de l'equip de projecte
6. Seguiment i control de l'execució del projecte
7. Conclusió del projecte

### **18- Projecte Final Màster - 10 ECTS**

1. Realització d'un projecte final que desenvolupi els continguts pràctics relacionats amb algun dels mòduls o temes tractats en el programa o el desenvolupament d'un tema transversal a la temàtica del curs.