Camins i Ferrocarrils (250134)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA)
Crèdits	7.5 ECTS
Titulacions	GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2017) GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2010)
Curs	2023/24

Idioma majoritari per grup

- Grup 10Q1 Castellà (Q1)
- Grup ENGQ1 Anglès (Q1)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: Adriana Haydee Martinez Reguero, Jose Rodrigo Miro Recasens
Professorat: Benedicto Lizcano Nuñez, Adriana Haydee Martinez Reguero, Jose Rodrigo Miro Recasens

Objectius formatius

Capacitat per a la construcció i conservació de carreteres, així com per al dimensionament, el projecte i els elements que componen les dotacions viàries bàsiques. Capacitat per a la construcció i conservació de les línies de ferrocarrils amb coneixement per a aplicar la normativa tècnica específica i la diferenciaciant les característiques del material mòbil.

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. Dimensionar un ferm, en funció del trànsit i altres condicionants.
2. Elaborar un projecte de traçat, tant en planta com en alçat d'una infraestructura.
3. Elaborar un projecte d'infraestructura ferroviària incloent-hi aspectes de traçat i dimensionament dels elements que componen la secció.

Coneixement de traçat de carreteres, tant en planta com en alçat i coordinació entre ambdós. Coneixement de disseny de seccions transversals de carreteres. Coneixements de trànsit. Moviments de vehicles. Circulació i capacitat. Coneixement d'esplanacions, incloent-hi drenatge superficial i subterrani. Coneixement del disseny i dimensionament de ferms. Coneixements de les característiques d'una infraestructura ferroviària. Rigidesa i deformabilitat de la via. Coneixements de les característiques fonamentals dels vehicles ferroviaris. Coneixements de traçat de línies ferroviàries. Trànsit mixt i vehicles pendulars. Sol·licitacions sobre la via. Coneixements de comportament mecànic d'una via quan es produeixen esforços verticals. Incorporació de sol·licitacions transversals. Coneixements de dimensionament de la infraestructura i superestructura de la via. Coneixements d'alta velocitat.

Competències

Específiques

Capacitat per a la construcció i conservació de carreteres, així com per al dimensionament, el projecte i els elements que componen les dotacions viàries bàsiques.
Comprensió i capacitat de quantificació de les variables viàries i de trànsit que determinen la seguretat, la qualitat i la sostenibilitat de les infraestructures de transport per carretera.
Capacitat per a la construcció i conservació de les línies de ferrocarrils amb coneixement per aplicar la normativa tècnica específica i diferenciant les característiques del material mòbil.

Comprensió dels models teòrics que expliquen el comportament mecànic de la via, la interacció de la via i el tren, i la seva influència sobre les especificacions de disseny.

Transversals

EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 1: Tenir iniciatives i adquirir coneixements bàsics sobre les organitzacions i familiaritzar-se amb els instruments i les tècniques, tant de generació d'idees com de gestió, que permetin resoldre problemes coneguts i generar oportunitats.
EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 2: Prendre iniciatives que generin oportunitats, nous objectes o solucions noves, amb una visió d'implementació de procés i de mercat, i que impliqui i faci partícips als altres en projectes que s'han de desenvolupar.
SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 2: Aplicar criteris de sostenibilitat i els codis deontològics de la professió en el disseny i l'avaluació de solucions tecnològiques.
TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Genèriques

Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria. Capacitat per plantejar i resoldre problemes d'enginyeria civil amb iniciativa, habilitats en presa de decisions i creativitat. Desenvolupar un mètode d'anàlisi i solució de problemes sistemàtic i creatiu.
Identificar la complexitat dels problemes tractats en les matèries. Plantejar correctament el problema a partir de l'enunciat proposat. Identificar les opcions per la serva resolució. Escollir una opció, aplicarla i identificar si és necessari canviar-la si no s'arriba a una solució. Disposar d'eines o mètodes per verificar si la solució és correcta o, com a mínim, coherent. Identificar el paper de la creativitat en la ciència i la tecnologia.
Identificar, modelar i plantejar problemes a partir de situacions obertes. Explorar les alternatives per a la seva resolució, escollir l'alternativa òptima d'acord a un criteri justificat. Manejar aproximacions. Plantejar i aplicar mètodes per validar la bondat de les solucions. Tenir una visió de sistema complex i de les interaccions entre els seus components.
Capacitat per concebre, projectar, gestionar i mantenir sistemes en l'àmbit de l'enginyeria civil. Capacitat per cobrir el cicle de la vida complet d'una infraestructura o sistema o servei en l'àmbit de l'enginyeria civil. Això inclou la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'especialitat, el coneixement de les matèries bàsiques i tecnologies, la presa de decisions, la direcció de les activitats objecte dels projectes, la realització de mesuraments, càlculs i valoracions, el maneig d'especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment, la valoració de l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques adoptades, la valoració econòmica i de recursos materials i humans involucrats en el projecte, amb una visió sistemàtica i integradora.
Identificar les funcions de l'enginyeria i els processos involucrats en el cicle de vida d'una obra, procés o servei. Valorar la necessitat de la sistematització del procés de disseny. Identificar i interpretar els passos d'un document d'especificació del procés de disseny (PDS). Completar i millorar documents d'especificació i planificació. Aplicar un procés de disseny sistemàtic en les seves fases d'implementació i operació. Elaborar informes de progrés d'un procés de disseny. Gestionar eines de suport a la gestió de projectes. Elaborar un informe final corresponent a un procés de disseny senzill. Conèixer els aspectes econòmics bàsics associats al producte-procés-servei que s'està dissenyant.
Identificar les necessitats de l'usuari i elaborar una definició de producte-procés-servei i unes especificacions inicials. Elaborar una especificació del procés de disseny. Dissenyar i seguir un model de gestió del procés de disseny basat en un estàndard. Conèixer profundament els passos associats a les fases de disseny, implementació i operació. Utilitzar de forma coherent els coneixements i eines adquirits en les diferents matèries en el procés de disseny i implementació. Avaluar i proposar millores al disseny realitzat. Avaluar l'aplicació de la legislació, normativa en els àmbits nacional, europeu i internacional

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	56.25 h	68.18 %
	Grup mitjà	15.0 h	18.18 %
	Grup petit/Laboratori	3.75 h	4.55 %
	Activitats dirigides	7.5 h	9.09 %
Aprenentatge autònom		105.0 h	

Temari

0. Presentació assignatura

1. CAMINS - Trànsit

La circulació
Estudis de Trànsit
Capacitat i Nivells de Servei
Pràctiques de Trànsit

Objectius específics

Adquirir coneixements sobre:
Variables del trànsit
Relacions entre les variables del trànsit
Adquirir coneixements sobre:
Prognosi de trànsit
Estudis de trànsit "in situ"

Adquirir coneixements sobre:
Definicions i condicionants
Nivells de servei en autopistes
Nivells de servei en carreteres de 2 carrils

Adquirir coneixements pràctics sobre:
Exercicis

Control

2. Traçat

Paràmetres fonamentals: velocitat i visibilitat
Traçat en planta
Pràctica de tipus de succesions d'alineacions corbes
Pràctiques de traçat en planta
Traçat en alçat
Pràctiques de traçat en alçat
Secció transversal
Coordinació entre planta i alçat

Objectius específics

Adquirir coneixements sobre:
Paràmetres fonamentals: velocitat i visibilitat
Adquirir coneixements sobre:
Traçat en planta
Adquirir coneixements sobre:

problemes de tipus de succesions d'alineacions corbes
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Exercicis de traçat en planta
Adquirir coneixements sobre:
Traçat en alçat
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Exercicis de traçat en alçat
Adquirir coneixements sobre:
Secció transversal
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Coordinació entre planta i alçat

3. Esplanacions

Terraplens. Desmunts. Esplanada. Reconeixement geològic i geotècnic. Característiques dels sòls. Assaigs de caracterització. Classificació de sòls (PG-3, ASTM, AASHTO, altres).
Pràctica de classificació de sòls.
Factors que afecten el procés de compactació: humitat, tipus i energia de compactació, tipus de sòl. Assaig Proctor. Mesura de la humitat i la densitat in situ.
Operacions prèvies a les esplanacions. Excavació, càrrega i transport. Construcció de terraplens. Maquinària de compactació de sòls. Control de qualitat. Pedraplens. Reblerts tot-u. Acabat i refi. Protecció envers l'erosió.
Assaig CBR. Assaig de càrrega amb placa.
Formació d'esplanades. Estabilització de sòls amb calç i amb ciment. Norma 6.1-IC "Seccions de ferm".
Deflexions. Pràctica de capacitat suport d'esplanades.

Objectius específics

Adquirir coneixements sobre:
Terraplens. Desmunts. Esplanada. Reconeixement geològic i geotècnic. Característiques dels sòls. Assaigs de caracterització. Classificació de sòls (PG-3, ASTM, AASHTO, altres).
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Pràctica de classificació de sòls.
Adquirir coneixements sobre:
Factors que afecten el procés de compactació: humitat, tipus i energia de compactació, tipus de sòl. Assaig Proctor. Mesura de la humitat i la densitat in situ.
Adquirir coneixements sobre:
Operacions prèvies a les esplanacions. Excavació, càrrega i transport. Construcció de terraplens. Maquinària de compactació de sòls. Control de qualitat. Pedraplens. Reblerts tot-u. Acabat i refi. Protecció envers l'erosió.
Adquirir coneixements sobre:
Assaig CBR. Assaig de càrrega amb placa.
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Formació d'esplanades. Estabilització de sòls amb calç i amb ciment. Norma 6.1-IC "Seccions de ferm".
Deflexions. Pràctica de capacitat suport d'esplanades.

4. Drenatge

Estudis hidrològics. Període de retorn. Coeficient de escorrentia. Intensitat de precipitació. Cabal de referència. Estudis hidràulics. Obres de drenatge transversal. Obres de drenatge superficial. Instrucció 5.2-IC "Drenatge superficial". Influència de l'aigua en el deteriorament dels ferms. Disseny i càlcul del drenatge subterrani. Elements de drenatge subterrani. Disposicions constructives. Geotèxtils: tipologia, funcions i aplicacions. Pràctica de drenatge.

Objectius específics

Adquirir coneixements pràctics sobre:
Estudis hidrològics. Període de retorn. Coeficient de escorrentia. Intensitat de precipitació. Cabal de referència. Estudis hidràulics. Obres de drenatge transversal. Obres de drenatge superficial. Instrucció 5.2-IC "Drenatge superficial". Influència de l'aigua en el deteriorament dels ferms. Disseny i càlcul del drenatge subterrani. Elements de drenatge subterrani. Disposicions constructives. Geotèxtils: tipologia, funcions i aplicacions. Pràctica de drenatge.

5. Ferms

Descripció i funcions dels ferms de carreteres. Factors a considerar en el projecte. Materials bàsics i unitats d'obra. Tipus de ferms: flexibles, semirígids i rígids. Vorals. Característiques funcionals i estructurals.
Principis generals del dimensionament. Mètodes analítics. Mètodes empírics. Norma 6.1-IC "Seccions de ferm".
Pràctica de dimensionament de ferms.
Naturalesa i procedència dels àrids. Propietats dels àrids. Assaigs de caracterització. El fíller.
Característiques funcionals de l'esquelet mineral. Especificacions.
Tipologia. Betums asfàltics. Betums fluidificats i fluxats. Emulsions bituminoses. Lligants modificats. Assaigs de caracterització. Especificacions i aplicacions dels lligants hidrocarbonats.
Característiques generals de les capes granulars. Macadam. Tot-u. Especificacions. Característiques generals de les capes tractades. Sòl-ciment. Grava-ciment. Grava-emulsió. Altres capes tractades. Especificacions. Definició i objecte dels tractaments superficials. Regs sense graveta. Regs amb graveta. Beurades bituminoses. Especificacions.
Definició i objecte. Tipus de mescles bituminoses. Propietats. Dosificació. Fabricació de mescles en calent i en fred. Posada en obra i control de qualitat de mescles bituminoses. Especificacions.
Pràctica de dosificació de mescles.
Característiques generals. Tipologia. Les capes inferiors del ferm. Juntes. Materials. Posada en obra i control de qualitat. Especificacions.

Objectius específics

Adquirir coneixements sobre:
Descripció i funcions dels ferms de carreteres. Factors a considerar en el projecte. Materials bàsics i unitats d'obra. Tipus de ferms: flexibles, semirígids i rígids. Vorals. Característiques funcionals i estructurals.
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Principis generals del dimensionament. Mètodes analítics. Mètodes empírics. Norma 6.1-IC "Seccions de ferm".
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Pràctica de dimensionament de ferms.
Adquirir coneixements sobre:
Naturalesa i procedència dels àrids. Propietats dels àrids. Assaigs de caracterització. El fíller.
Característiques funcionals de l'esquelet mineral. Especificacions.
Adquirir coneixements sobre:
Tipologia. Betums asfàltics. Betums fluidificats i fluxats. Emulsions bituminoses. Lligants modificats. Assaigs de caracterització. Especificacions i aplicacions dels lligants hidrocarbonats.
Adquirir coneixements sobre:
Característiques generals de les capes granulars. Macadam. Tot-u. Especificacions. Característiques generals de les capes tractades. Sòl-ciment. Grava-ciment. Grava-emulsió. Altres capes tractades. Especificacions. Definició i objecte dels tractaments superficials. Regs sense graveta. Regs amb graveta. Beurades bituminoses. Especificacions.
Adquirir coneixements sobre:
Definició i objecte. Tipus de mescles bituminoses. Propietats. Dosificació. Fabricació de mescles en calent i en fred. Posada en obra i control de qualitat de mescles bituminoses. Especificacions.
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Pràctica de dosificació de mescles
Adquirir coneixements sobre:
Característiques generals. Tipologia. Les capes inferiors del ferm. Juntes. Materials. Posada en obra i control de qualitat. Especificacions.

6. FERROCARRILS

Les xarxes ferroviàries i les dificultats d'explotació
Principals característiques d'una vía
Tipologia de material ferroviari
Acceleració sense compensar i insuficiència de peralt. Corbes de transició
Pràctica de acceleració sense compensar i insuficiència de peralt
Sistemes per a incrementar velocitat de circulació
Paràmetres que defineixen la qualitat geomètrica d'una via. Criteris UIC
Avaluació dels esforços verticals exercits per vehicles
Ànalisi mecànica del comportament d'una via davant esforços verticals

Disseny dels components de la via
Equació de ripat d'una via. Descarrilament d'un vehicle
Pràctica d'equació de ripat d'una via
Aparells de via
Ponts i túnels

Objectius específics

Adquirir coneixements sobre:
Les xarxes ferroviàries i les dificultats d'explotació
Adquirir coneixements sobre:
Principals característiques d'una via
Adquirir coneixements sobre:
Tipologia del material ferroviari
Adquirir coneixements sobre:
Acceleració sense compensar i insuficiència de peralt. Corbes de transició
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Problemas de Acceleració sense compensar i insuficiència de peralt. Corbes de transició
L'adquisició de coneixements sobre:
Sistemes per augmentar la velocitat de moviment
L'adquisició de coneixements sobre:
Els paràmetres que defineixen la qualitat geomètrica de la via. Criteris de la UIC
L'adquisició de coneixements sobre: Avaluació de les forces verticals exercides pels vehicles
L'adquisició de coneixements sobre:
Anàlisi mecànica del comportament de la via del tren al davant de tensió vertical
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Disseny dels components de la via
Adquirir coneixements sobre:
Equació de ripat d'una via. Descarrilament d'un vehicle
Adquirir coneixements pràctics sobre:
Equació de ripat d'una via. Descarrilament d'un vehicle
Adquirir coneixements sobre:
Aparells de via
Adquirir coneixements sobre:
Ponts i túnels

Activitats

Activitat dirigida I: dimensionament de ferms

Dedicació

7h 30m

Metodologia docent

L'assignatura consta de 5 hores a la setmana de classes presencials a l'aula.

Es dediquen a classes teòriques 3.9 hores en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, i 0.7 hores en què el professorat presenta exemples i realitza exercicis (promig).

La resta d'hores setmanals es dedica a avaluació.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

Mètode de qualificació

(*) El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.

A efectes d'avaluació, l'assignatura consta de tres parts o matèries: Trànsit i Traçat, Esplanacions i Ferms, i Ferrocarrils.

La nota de l'assignatura serà la mitjana aritmètica de la nota de cadascuna d'aquestes tres matèries. Per aprovar la nota de l'assignatura haurà de ser igual o superior a 5,0.

Durant aquest curs no hi haurà docència (pla en extinció). Es realitzaran dos exàmens, un ordinari i un altre de re-avaluació al que hi tindran dret els alumnes que, havent obtingut una nota numèrica de l'assignatura, aquesta no sigui igual o superior a 5,0.

Un cop efectuat l'examen de re-avaluació, s'obtindrà la nota de l'assignatura aplicant la mitjana, aritmètica a les notes mes altes obtingudes de cada matèria.

Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada.

Aquestes proves hauran d'estar autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

Al grup d'anglès se li aplicarà el mateix mètode de qualificació.

Normes de realització de proves

Els alumnes que durant el curs no s'hagin presentat al control d'alguna de les matèries no obtindran nota numèrica de l'assignatura i la seva qualificació serà de No Presentat.

Bibliografia

Bàsica

- Kraemer, C.; Pardillo, J.M.; Rocci, S.; Romana, M.G.; Sánchez, V.; Del Val, M.A. Ingeniería de carreteras: vol. I. 2a ed. Madrid: Mc Graw Hill, 2009. ISBN 978-84-481-6110-1.
- Kraemer, C. [et al.]. Ingeniería de Carreteras. Volumen II. Madrid: Mc Graw Hill, 2003. ISBN 84-481-3998-4.
- Ministerio de Fomento. Secciones de firme: instrucción de carreteras: Norma 6.1 IC. Madrid: Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras, 2004. ISBN 84-498-0694-1.
- Oliveros Rives, F. Tratado de ferrocarriles. Madrid: Rueda, 1977. ISBN 84-7207-005-0.
- Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes. Ministerio de Fomento, 2004. ISBN 8449807301.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU).Dirección General de Carreteras. Instrucción 5.2 - IC: drenaje superficial. Madrid: MOPU, 1990. ISBN 84-7433-653-8.
- Ministerio de Fomento. Trazado: instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC. 2a ed. Madrid: Ministerio de Fomento. Centro de publicaciones, 2003. ISBN 8449806631.
- Transportation Research Board. Highway capacity manual 2010. Washington, DC: Transportation Research Board of the National Academies, 2010. ISBN 9780309160773.

Complementària

- Huang, Y.H. Pavement analysis and design. 2nd ed. Prentice Hall, 2012. ISBN 9780132726108.
- Yoder, E.J.; Witczak, M.W. Principles of pavement design. New York, [NY] [etc.]: John Wiley & Sons., 1975. ISBN 0471977802.

Escola de Camins