

Guia docent

2500004 - GECEXPGRAF - Expressió Gràfica

Última modificació: 12/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2020). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JORDI POBLET PUIG

Altres: ALBA CALVET SISÓ, MARIO FERNANDEZ GONZALEZ, ÀXEL LEGARES SIERRA, SERGIO LOPEZ LAZARO, JORDI POBLET PUIG

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

14392. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorísmica numèrica; estadística i optimització. (Mòdul de formació bàsica)

14393. Capacitat de visió espacial i coneixement de les tècniques de representació gràfica, tant per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador. (Mòdul de formació bàsica)

14394. Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria. (Mòdul de formació bàsica)

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de dues sessions de 2 hores a la setmana de classes presencials a l'aula. Es dediquen a classes teòriques i exercicis.

En les sessions de dibuix assistit per ordinador, el grup es dividirà en dos.

A més hi haurà una sessió de dues hores a la setmana de "tallers" (les setmanes que no hi hagi sessió de CAD). Aquestes són opcionals. S'hi repassaran continguts bàsics a nivell de batxillerat i es faran pràctiques dirigides relacionades amb els exercicis de la classe convencional.

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.

La llengua en la qual s'impartiran les activitats en cada grup és:

-Grup en anglès: 100% en llengua anglesa

-Grup 20: 100% en llengua catalana

-Grup 10: 60% en llengua catalana i 40% en llengua castellana

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.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements de geometria mètrica del pla. Geometria descriptiva I (Fonaments bàsics i operativitat en dièdric). Sistemes de representació i disseny gràfic mitjançant programes específics d'enginyeria civil.

- 1 Capacitat per resoldre problemes de geometria mètrica plana i espacial.
- 2 Capacitat per realitzar un treball de plànols acotats d'una estructura singular d'enginyeria
- 3 Capacitat per utilitzar programes de disseny assistit per ordinador, en problemes senzills. Capacitat per a la utilització de sistema cònic per representar una estructura singular d'enginyeria.

Capacitat de visió espacial i coneixements de tècniques de representació gràfica tradicionals. Coneixements de geometria mètrica. Coneixements de les eines bàsiques de la geometria mètrica: construccions i demostracions amb regla i compàs. Coneixements de plans acotats. Coneixements de dibuix tècnic. Coneixements de sistema cònic. CAD.

- 1.- Desenvolupament de la capacitat d'abstracció.
- 2.- Donar solució als problemes de la geometria de l'espai per mitjà d'operacions efectuades en un pla.
- 3.- Representar amb exactitud formes i cossos en 3D a l'espai sobre els plans de projecció en dues dimensions.
- 4.- Ser capaç de deduir i de transferir a les tres dimensions la descripció exacta dels cossos representats en 2D mitjançant el sistema dièdric de representació i tot el que es dedueix necessàriament de les seves formes i de les seves posicions relatives respecte als plans de projecció.
- 5.- Poder representar sobre el pla les projeccions exactes de formes i cossos en l'espai, emprant per a això els tres plans bàsics de projecció de el sistema dièdric (alçat, planta i perfil).
- 6.- Desenvolupament de la capacitat espacial de l'alumne mitjançant un procés de maduresa espacial, que li permeti reconstruir en la ment o materialment les formes donades mitjançant les seves representacions (projeccions) planes, per posar a l'servei de el futur enginyer civil la seva facultat creadora on la geometria i la capacitat espacial cobren un paper vital en la ideació projectual dels projectes tècnics civils. D'aquesta manera el coneixement de la matèria en el seu desenvolupament i maduresa espacial li confereixen a l'enginyer un doble vessant: d'una banda deu familiaritzar-se amb el maneig i representació de les formes geomètriques el adequat ocupació poden tenir caràcter de projecte civil, i per una altra part li proporcionarà la tècnica que li permetrà representar correctament les formes creades per ells a fi de que puguin ser correctament interpretades a partir de la seva representació pels que hagin de encarregar-se de la seva construcció i materialització real.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	6,0	4.00
Hores grup mitjà	24,0	16.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

GM - Geometria

Descripció:

- Mediatriu
- Bisectriu
- Proporcionalitat
- Homotècia
- Corbes còniques
- Exercicis

Definició, propietats bàsiques i representació de:

- Translació
- Simetria axial
- Rotació

Producte de moviments

Exercicis

Estudiar els següents temes relacionats amb els triangles:

- Suma d'angles interns.
- Definicions i propietats de: circumcentre, ortocentre, incentre / exincentres, baricentre
- Semblança de triangles, catets / alçada / pitagores / teoremes generalitzats de pitagores
- Exercicis sobre la construcció bàsica de triangles
- Definició dels polígons regulars
- Propietat de la suma d'angles interiors / exteriors
- Definició i classificació de quadrilàters
- Propietats bàsiques del paral·lelogram i del trapezi
- Exercicis sobre la construcció de quadrilàters bàsics mitjançant intersecció de locus, triangles o moviments
- Definicions i propietats bàsiques d'una circumferència. -Propietats de les cordes.
- Línies tangents
- Àngels a la circumferència: central, inscrit, semiinscrit, interior, exterior. I les seves propietats i relacions.
- Arc capaç.
- Exercicis sobre tangents
- Exercicis amb els angles de circumferència i arc capaç

Objectius específics:

- 1.- Aprendre a fer les construccions geomètriques que es proposen i entendre les seves propietats bàsiques.
 - 2.- Posar en pràctica els coneixements teòrics.
 - 3.- Adquirir habilitats a l'hora de dibuixar figures geomètriques bidimensionals.
 - 4.- Familiaritzar-se amb l'ús d'eines de dibuix com el compàs o les plantilles de corbes (i similars).
 - 5.- Aprendre a resoldre problemes geomètrics senzills.
- Aprendre conceptes bàsics de moviments, propietats, representació i composició.
- Aprendre propietats bàsiques de triangles i resoldre exercicis bàsics.
- Aprendre propietats dels polígons i resoldre exercicis bàsics
- Conèixer propietats bàsiques de la circumferència i els seus angles

Dedicació: 28h 47m

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 16h 47m

DI - Sistema dièdric

Descripció:

Definició del sistema de projecció dièdrica (americà i europeu).

Sessió dedicada a resoldre exercicis propis de la unitat, i problemes d'exàmens de cursos anteriors

Objectius específics:

1.1.- Entendre el concepte de "projecció sobre un pla". 1.2.- Conèixer diverses formes de fer aquestes projeccions. 1.3.- Conèixer el sistema de projecció dièdric. 1.4.- Familiaritzar-se amb els conceptes de: planta, alçat, perfil. 1.5.- Saber situar correctament cadascuna de les vistes o projeccions tant en el sistema americà com en l'europeu. 1.6.- Diferenciar entre aresta / cara vista i oculta.

1) Aprendre a fer projeccions dièdriques d'una peça; 2) Capacitat per veure una peça que es mou en l'espai (imaginar-la en la posició final quan es defineixi la posició inicial i un moviment); 3) Conèixer diferents tipologies de figures. Es consideraran les peces amb cares corbes; 4) Poder imaginar una peça seccionada.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 7h

LLI - Perspectiva lliure

Descripció:

Indicacions teòriques bàsiques sobre les perspectives lliures. Vista lliure i interpretació de peces. Vista oposada i perspectives des d'un punt de vista determinat. Punts bàsics: - Normes bàsiques de dibuix a mà alçada: paral·lelisme, proporcionalitat - Consells bàsics per fer un dibuix a mà alçada: orientació dels eixos adequats, estructures de filferro etc - Dibuix de figures simples - Concepte de direcció d'alçat vs. punt de vista de l'observador - Dibuix de figures des d'un punt de vista determinat. - 8 posicions en l'espai - Vista oposada - Figures amb cares corbes - Exercicis

Sessió dedicada a resoldre exercicis propis de la unitat, i problemes d'exàmens de cursos anteriors

Objectius específics:

Assimilar el concepte de perspectiva lliure d'una peça i aprendre els consells bàsics. 1.1.- Adquirir la suficient visió espacial per imaginar una peça, donades les seves projeccions dièdriques 1.2.- Adquirir habilitats suficients de dibuix a mà alçada per fer un dibuix intel·ligible 1.3.- Ser capaç de dibuixar una perspectiva lliure respectant aspectes com el paral·lelisme i la proporcionalitat. 1.4.- Capacitat d'imaginar la vista oposada d'una peça, coneguda la seva vista directa. 1.5.- Capacitat d'imaginar el que veu un observador situat en un punt qualsevol de l'espai.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 7h

GD - Introducció a la geometria descriptiva

Descripció:

GD_1. Fonaments i Punts

1.1 Definició i elements del sistema.

1.2 Representació del punt.

1.3 Eixos coordenats.

1.4 Determinació d'un punt per les seves coordenades.

1.5 Diferents posicions del punt

- punt en el 1r diedre.

- punt en el 2n diedre.

- punt en el 3r diedre.

- punt en el 4t diedre.

- punt en el 1r bisector.

- punt en el 2n bisector.
- punt en el pla vertical.
- punt en el pla horitzontal.
- punt a la línia de terra.

GD_2. La Recta

- 2.1 Representació de la recta.
- 2.2 Punt contingut en una recta.
- 2.3 Traces d'una recta.
- 2.4 Recta definida per dos punts.
- 2.5 Intersecció de dues rectes.
- 2.6 Rectes paral·leles. Per un punt, recta paral·lela a una altra.
- 2.7 Posicions relatives a la recta.
 - Recta horitzontal.
 - Recta frontal.
 - Recta paral·lela a la línia de terra.
 - Recta vertical.
 - Recta de punta.
 - Recta continguda en el 1r bisector.
 - Recta continguda en el 2n bisector.
- 2.8 Parts vistes i ocultes d'una recta.
- 2.9 Recta de perfil.
- 2.10 Abatiment i desabatiments d'un pla de perfil.
- 2.11 Intersecció de dues rectes de perfil.
- 2.12 Per un punt, recta paral·lela a una de perfil.

GD_3. El Pla

- 3.1 Representació del pla.
- 3.2 Punt contingut en un pla. Projectió horitzontal d'un punt coneguda la projectió vertical o viceversa.
- 3.3 Recta continguda en un pla.
- 3.4 Rectes particulars contingudes en un pla.
 - Recta frontal.
 - Recta horitzontal.
 - Recta de màxima pendent.
 - Recta de màxima inclinació.
- 3.5 Posicions particulars del pla.
 - Pla vertical.
 - Plànol de cant.
 - Plànol de perfil.
 - Plànol horitzontal.
 - Pla frontal.
 - Plànol paral·lel a la línia de terra.
 - Pla que passa per la línia de terra.
 - Plànol perpendicular al 1er bisector.
 - Plànol perpendicular al 2n bisector.
- 3.6 Traces d'un pla definit per dues rectes.
- 3.7 Plànols que passen per una recta.
 - Pla vertical.
 - Plànol de cant.
 - Plànol paral·lel a la línia de terra.
 - Plànol perpendicular al 2n bisector.
 - Plànol perpendicular al 1er bisector.

GD_4. Paral·lelisme i perpendicularitat

- 4.1 Plànols paral·lels.
- 4.2 Per un punt, pla paral·lel a un altre.
 - Cas general.

- Plànol paral·lel a la línia de terra.
- Pla que passa per la línia de terra.
- Recta que passa per un punt i és paral·lela a un pla.
- Per un punt A, pla paral·lel a dues rectes donades.
- Per un punt A, recta paral·lela a un pla coincident i que es recolza en una recta donada.
- Per un punt, recta que es recolzi en dues conegudes.
- Trobar la recta paral·lela a una adreça donada i que es recolzi en dues donades.

4.3 Teorema de les tres perpendiculars.

4.4 Per un punt, recta perpendicular a un pla:

- Cas general.
- Plànol perpendicular a la línia de terra o que passa per la línia de terra.
- Plànols perpendiculars als bisectors.

4.5 Per un punt, pla perpendicular a una recta.

4.6 Recta perpendicular a dues rectes. Perpendicular comú.

4.7 Pla perpendicular a dos plans:

- Projectió d'una recta sobre un pla.
- Per un punt, recta ortogonal a una altra i que es doni suport en una altra donada.
- Per un punt d'un pla, recta continguda en ell i ortogonal a una altra.
- Per un punt, recta paral·lela a un pla α i ortogonal a un altre β

Sessió dedicada a resoldre ejercicios propis de la unitat, i problemes d'exàmens de cursos anteriors

Objectius específics:

1.1.- Ser capaç de deduir i de transferir de l'espai tridimensional al bidimensional utilitzant el sistema dièdric, i restituir de les projeccions dièdriques a l'espai tridimensional. 1.2.- Representar sòlids tridimensionals i els seus elements geomètrics bàsics que el configuren: punts, rectes i plans. 1.3.- Conèixer les posicions bàsiques de la recta i el pla. 1.4.- Determinar les posicions relatives entre els diferents elements geomètrics: punts, rectes i plans. 1.5.- Determinar les condicions de pertinença d'aquests elements. 1.6.- aprendre a utilitzar amb fluïdesa i solvència la terminologia pròpia de el sistema dièdric. 3.3.- Construcció mitjançant mètodes operatius de sistema dièdric restes i plans paral·lels entre ells i d'altres. 3.3.- Comprensió i utilització del teorema de les tres perpendiculars per a la seva utilització en la construcció de rectes perpendiculars entre elles, rectes perpendiculars amb plànols, i plànols perpendiculars entre ells.

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

PA -Plans acotats

Descripció:

Definició de el sistema de plans acotats. - Representació de punts, rectes i plans. - Operacions bàsiques: Paral·lelisme, perpendicularitat i distàncies

Representació i concepte de: - Ús de les escales. Escala gràfica. - Concepte de corba de nivell (horitzontals del plànol) -

Superfícies Geomètriques - Corbes per punts en l'espai - Definició dels elements bàsics que formen part d'una teulada i descripció de en què consisteix resoldre el problema d'una teulada amb plànols acotats. Aplicació del concepte de escala i equidistància a problemes de plànols acotats. - Exercicis de cobertes inicials.

Sessió dedicada a resoldre ejercicios propis de la unitat, i problemes d'exàmens de cursos anteriors

-Representació de terrenys -Elements característics de l'orografia Perfil longitudinal. Camí de pendent constant i camí de màxim pendent. -Secció transversal: concepte de desmunt i de terraplè. -Superfícies de transició: casos en contorns de pendent nul - Exercicis de plataformes

Sessió dedicada a resoldre ejercicios propis de la unitat, i problemes d'exàmens de cursos anteriors

Definició d'obra lineal. Conceptes de desmunt i de terraplè. Definició del tipus de superfície que es forma en els desmunts i terraplens d'una obra lineal en funció del tipus de traçat en planta (recte, circular o corb) i de si es tracta d'un tram de pendent nul o pendent constant.

Sessió dedicada a resoldre ejercicios propis de la unitat, i problemes d'exàmens de cursos anteriors

Objectius específics:

1.1.- Aprendre els principis bàsics dels Plans Acotats. 1.2.- Conèixer com es representen els punts i les rectes. 1.3.- Adquirir les habilitats més bàsiques per fer petites operacions relatives a punts i rectes (exemple: situar un punt sobre una recta; determinar la distància entre dos punts). 1.4.- Conèixer com es representa un pla. 1.5.- Familiaritzar-se amb conceptes com el de recta de màxim pendent, traça del pla, ... 1.6.- Aprendre a realitzar operacions geomètriques que incloguin plans (intersecció de dos plans, dibuixar una recta continguda en un pla, ... 1.7.- Saber dibuixar plans i rectes que siguin paral·lels i perpendiculars. 1.8.- Ser capaç de fer altres operacions geomètriques tridimensionals com interseca una recta amb un pla, abatre plànols, dibuixar plans i rectes que formen un angle donat amb un altre pla, etc.

2.1.- Aprendre la manera de representar superfícies geomètriques bàsiques (esferes, cons, cilindres) mitjançant plans tancats.

2.2.- Aprendre el nom d'elements bàsics d'una teulada. 2.3.- Entendre en què consisteix la definició d'una teulada per mitjà de plans tancats. 2.4.- Tenir clar quins poden ser les dades de el problema i quins resultats se'ns pot demanar. 2.5.- Saber determinar una coberta (corbes de nivell i intersecció de cadascuna de les parts que la formen), fixats: el contorn exterior, el tipus de superfície que la formen i les seves característiques geomètriques, l'escala de l'exercici i l'equidistància de treball.

2.6.-Saber determinar una coberta (línies de nivell i intersecció de cadascuna de les parts que la formen), fixats: el contorn exterior, el tipus de superfície que la formen i les seves característiques geomètriques, l'escala de l'exercici i l'equidistància de treball.

3.1.- Conèixer el concepte de plataforma. 3.2.- Conèixer el concepte de "desmunt" i de "terraplè" i en quins casos trobem cada un d'ells. 3.3.- Saber determinar les superfícies generades en la construcció d'una plataforma així com la seva intersecció amb el terreny. Interpretació geomètrica dels resultats obtinguts.

4.1.- Conèixer el concepte d'obra lineal. 4.2.- Conèixer el concepte de "desmunt" i de "terraplè" i en quins casos trobem cada un d'ells. 4.3.- Saber determinar el tipus de superfície de desmunt o terraplè que haurem de dibuixar en funció del traçat en planta o alçat d'una obra lineal. 4.4.- Aprendre el mètode dels perfils.

4.5.- Saber determinar les superfícies generades en la construcció d'una plataforma o una obra lineal així com la seva intersecció amb el terreny. Interpretació geomètrica dels resultats obtinguts

Dedicació: 20h 24m

Grup gran/Teoria: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 11h 54m

CAD - Laboratori de CAD (software vectorial)

Descripció:

- 1.- Introducció. Descripció de el sistema. 2.- Eines bàsiques per al disseny en 2D: dibuix. - Exercicis
- 3.- Eines bàsiques per al disseny en 2D: edició. - Exercicis
- 4.- Eines de gestió: capes, propietats i elements. - Exercicis
- 5.- Blocs i atributs. 6.- Acotació i text. - Exercicis
- 7.- Configuració espai paper. Finestres, vistes i escales. 8.- Configuració per a la impressió de plànols. - Aplicació a exercicis
- 9.- Introducció a l'espai 3D: plans de treball i vistes. - Exercicis
- 10.- Creació de sòlids primitius. 11.- Operacions booleanes amb sòlids. - Exercicis
- 12.- Edició i transformacions de sòlids 3D. - Exercicis
- 13.- Vistes i perspectives amb sòlids 3D - Exercicis

Objectius específics:

Els objectius de laboratori de CAD són: - Preparació dels alumnes per a la utilització dels instruments informàtics com a eina en la resolució dels problemes geomètrics. - Identificar i representar mitjançant el sistema de vistes múltiples, axonomètriques i còniques, les característiques cossos, superfícies i els objectes, d'acord amb la seva ubicació en l'espai. - Conèixer, identificar, representar i utilitzar les superfícies i volums coneguts en geometria mitjançant programari propi de l'enginyeria aplicada a projectes. - Aplicació de les eines informàtiques actuals a la representació gràfica en el camp de l'Enginyeria Civil mitjançant la utilització de programes de disseny assistit de tipus vectorial. - Introducció de l'alumne en la utilització racional de la informàtica com a base de treball, sota el interfície dels sistemes operatius, i l'aplicació de programari específic vectorial com a eina de dibuix en 2D i 3D. Sempre sota la directriu conceptual de l'estructuració geomètrica dels projectes a representar i l'ajuda de la informàtica en el camp de la geometria descriptiva i del dibuix tècnic.

Dedicació: 27h 36m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 10h

Aprenentatge autònom: 16h 06m

EV - Avaluació

Dedicació: 14h 23m

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

CL - Activitats de classe

Descripció:

Sessió dedicada a la resolució de dubtes de manera oberta. Típicament es farà en dies previs a les avaluacions. Realització d'exercicis pràctics a classe. Realització de tests virtuals.

Objectius específics:

Resoldre dubtes i exercicis

Complementar la nota d'avaluació continuada. Assentar coneixements. Rebre informació prèvia a les avaluacions parcials.

Dedicació: 4h 48m

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

H - Dies festius

Descripció:

Jornades del curs que es veuen afectades per algun dia festiu

Dedicació: 4h 48m

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de curs (N: Nota de curs per avaluació continuada) es calcularà de la següent manera:

$$N = 0.25 N_c + 0.17 N_{e1} + 0.38 N_{e2} + 0.2 N_{cad} (/10, \text{aprovat } >5)$$

on:

N_{e1} (/10) és la nota del primer parcial, que inclourà dièdric i perspectiva lliure. L'examen constarà d'un o dos exercicis.

N_{e2} (/10) és la nota del segon parcial, que inclourà els temes de geometria plana, plans acotats i geometria descriptiva. L'examen constarà de dos a quatre exercicis.

N_{cad} (/10) és la nota de les activitats de classe i treballs de la part de CAD.

N_c (/10) és la nota de les activitats i proves que es fan a classe. Es descartarà el pitjor resultat alhora de calcular-ne la nota mitjana.

Els estudiants 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 (o ajust en el càlcul de N_c) per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada. Qualsevol avís d'absència justificada s'ha de notificar per email al responsable de l'assignatura abans de la classe, examen o prova (s'estimaran avisos posteriors només en casos de força major). Aquestes proves extraordinàries 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.

La no presència en qualsevol de les avaluacions del curs N_{cad} , N_c , N_{e1} , N_{e2} pot comportar la qualificació final de «No presentat».

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats d'avaluació contínua en el període programat, es considerarà com a puntuació zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Fernández González, M.; Pérez Sosa, I. Geometría descriptiva: sistema diédrico I: [parte instrumental] [en línea]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona TECH : Iniciativa Digital Politècnica, Publicacions Acadèmiques de la UPC, 2015 [Consulta: 01/03/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/80466>. ISBN 9788498805239.
- Gómez Jiménez, F.; Fernández González, M. Geometría descriptiva: sistema diédrico y acotado: problemas. 3a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2011. ISBN 9788476535646.
- Palencia Rodríguez, J.; Fernández González, F.; Carreras Cabello, R. Dibujo técnico: introducción a los sistemas de representación. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos - Servicio de publicaciones, 1981. ISBN 8474930111.
- Giménez Arribas, J. Estudio de los sistemas de representación. Madrid: el autor, 1980. ISBN 8430017305.
- Johnson, R.A. Advanced euclidean geometry. Mineola, N.Y.: Dover Publications, 2007. ISBN 9780486462370.
- Puig Adam, P. Curso de geometría métrica, tomo I. 16a ed. Madrid: Euler, 1986. ISBN 8485731050 (V.1).
- González Monsalve, M.; Palencia Cortés, J. Dibujo técnico: vol. 2: geometría descriptiva: sistema diédrico, sistema acotado, sistema axonométrico, perspectiva caballera, sistema cónico. Sevilla: los autores, 1968-1998. ISBN 8440431651.
- Rodríguez de Abajo, F.J.; Álvarez Bengoa, V. Curso de dibujo geométrico y croquización: primer curso de escuelas de ingeniería. 12a ed. San Sebastian: Donostiarra, 1992. ISBN 847063173X.
- Dodge, C.W. Euclidean geometry and transformations. Mineola, N.Y.: Dover Publications, 2004. ISBN 9780486434766.
- Solomonovich, M. Euclidean geometry: a first course. New York: iUniverse, 2009. ISBN 9781440153488.
- Izquierdo Asensi, F. Geometría descriptiva. 26a ed ampl. y rev. Madrid: Fernando Izquierdo Asensi, 2008. ISBN 8492210982.
- Palencia Rodríguez, J.; Fernández González, F.; Carreras Cabello, R. Dibujo técnico: introducción a los sistemas de representación. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos - Servicio de publicaciones, 1981. ISBN 8474930111.
- Dhawan, R.K. A textbook of engineering drawing: in first angle projection. Rev. ed. Ram Nagar, New Delhi: S. Chand & Company, 2009. ISBN 9788121914314.