Guia docent
804021 - MAT-M - Matemàtiques

Última modificació: 18/05/2026

Unitat responsable: Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia
Unitat que imparteix: 804 - CITM - Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia.

Titulació: GRAU EN MULTIMÈDIA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 9.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Calvo Herrero, Felipe

Altres: Calvo Herrero, Felipe
Pfeifle, Julian Thoralf

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
1. Familiaritzarse amb els conceptes bàsics de l'àlgebra lineal i geometría lineal i sistemes de numeració i esser capaç de realitzar interconversions entre bases de numeració.
2. Dominar els aspectes geomètrics subjacents al programari gràfic 3D.
3. Comprendre les modalitats diferents de generar perspectives.
4. Utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context aplicat.
5. Realitzar correctament càlculs matricials bàsics.
6. Utilitzar els conceptes i propietats dels sistemes de coordenades en el pla i en l'espai i realitzar correctament càlculs vectorials.
7. Conèixer les propietats bàsiques de les funcions més habituals i la seva representació gràfica
8. Aplicar les transformacions geomètriques 2D i 3D per a resoldre problemes geométrics.
9. Comprendre les interrelacions entre l'anàlisi freqüencial, l'àlgebra i les sumes infinites d'elements.
10. Conèixer els mètodes bàsics de càlcul numèric i el seu desenvolupament algorítmic.
11. Analitzar i resoldre problemes geomètrics.

Transversals:
12. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
13. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
14. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

METODOLOGIES DOCENTS

Es realitzaran dues sessions setmanals de dues hores. Durant les dues sessions setmanals es combinaran les següents activitats:
1. Resolució de dubtes respecte dels exercicis proposats en la sessió anterior.
2. Explicació i defensa dels exercicis resolts.
3. Adquisició de nous coneixements.
4. Explicació del pròxim exercici i materials complementaris.
Aquestes franges d'activitat es modulen en funció de la complexitat dels exercicis i els continguts corresponents.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context aplicat.
- Fer conversions entre sistemes de numeració.
- Realitzar operacions de càlcul matricial bàsic.
- Resoldre problemes bàsics d'anàlisi matemàtica en una variable per a funcions derivables i / o integrables.
- Calcular la descomposició en sèrie de Fourier d'una funció periòdica.
- Calcular resultats precisos en problemes bàsics de càlcul numèric.
- Construir i modelar de forma precisa objectes geomètrics i resoldre problemes relacionats amb els objectes geomètrics.
- Efectuar construccions geomètriques i definir trajectòries d'animació en l'espai tridimensional.
- Representar de manera gràfica les principals funcions elementals.
- Manipular les transformacions geomètriques del pla i de l'espai tridimensional.
- Interpretar correctament les perspectives cònica i cilíndrica.
- Conèixer i dominar algun programa informàtic de producció gràfica 3D.
- Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.
- Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per a dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.
- Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	135,0	60.00
Hores grup mitjà	90,0	40.00

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

Sistemes de representació numèrica

Descripció:
1. Sistemes de numeració posicionals i no posicionals
2. Sistemes de numeració en base b
3 Sistemes binari. Operacions aritmètiques
4 Sistemes octal i hexadecimal
5 Àlgebra de Boole. Operacions bàsiques.

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb problemes

Dedicació: 20h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 12h

Càlcul matricial

Descripció:
1 Matrius. Definicions
2 Operacions bàsiques amb matrius: suma,producte, inversió, convolució
3 Aplicacions de les matrius
4 El conjunt R3

Objectius específics:

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb problemes

Dedicació: 20h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 12h

Funcions, gràfiques de funcions i representació.

Descripció:
1 Funcions elementals. Definició i propietats.
2 Estudi i representació de funcions en coordenades cartesianes
3 Continuïtat de funcions. Definició
4 Límit d'una funció. Definició
5 Càlcul de límits

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb problemes

Dedicació: 30h
Grup gran/Teoria: 6h
Activitats dirigides: 6h
Aprenentatge autònom: 18h

Derivades de funcions i aproximació local d'una funció

Descripció:
1 Definició i eines per al càlcul d'una derivada
2 Aplicacions a l'estudi de funcions
3 Teoremes sobre funcions contínues i derivables
4 La fórmula de Taylor

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb problemes

Dedicació: 30h
Grup gran/Teoria: 6h
Activitats dirigides: 6h
Aprenentatge autònom: 18h

Integració, Càlcul numèric i les seves aplicacions geomètriques.

Descripció:
1 La integral de Riemann i les seves propietats
2 Regles bàsiques per al càlcul de primitives
3 Aplicacions geomètriques del càlcul integral

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb problemes

Dedicació: 30h
Grup gran/Teoria: 6h
Activitats dirigides: 6h
Aprenentatge autònom: 18h

Sèries infinites i sèries de Fourier.

Descripció:
1 Successions
2 Sèries numèriques
3 Sèrie de Fourier associada a una funció periòdica
4 Desenvolupament en sèrie de Fourier. Sinus i cosinus. Forma complexa

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb problemes

Dedicació: 20h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 12h

Coordenades homogènies

Descripció:
1.1 Repàs: coordenades homogènies
1.2 Repàs: nucli d'una matriu
1.3 Relacions d'incidència

Activitats vinculades:
Classes d'explicació teòrica amb pràctiques d'aplicació

Dedicació: 16h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 8h

Transformacions

Descripció:
1 Transformacions lineals
2 Transformacions afíns
3 Transformacions projectives

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb pràctiques d'aplicació

Dedicació: 16h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 8h

Perspectiva

Descripció:
1 Determinació d'una transformació
2. La raò doble
3. Còniques

Activitats vinculades:
Classe d'explicació teòrica amb pràctiques d'aplicació

Dedicació: 16h
Grup gran/Teoria: 4h
Activitats dirigides: 4h
Aprenentatge autònom: 8h

Aplicacions

Descripció:
1. Reconstrucció de la posició d'una càmera
2. Rectificació d'imàtges
3. Programació en Processing

Activitats vinculades:
Classes d'explicació teòrica amb pràctiques d'aplicació

Dedicació: 27h
Grup gran/Teoria: 3h
Activitats dirigides: 3h
Aprenentatge autònom: 21h

ACTIVITATS

ANÀLISI GEOMÈTRICA DE PERSPECTIVES

Descripció:
Recerca de material gràfic i anàlisi geomètrica de les perspectives

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Escollir exemples adients per a l'anàlisi.
- Realitzar una correcta interpretació geomètrica del material de treball.

Material:
Bibliografia, fitxa teòrica lliurada al campus i apunts de classe.

Lliurament:
Es lliuraran fotografies amb els traçats geomètrics de l'anàlisi geomètrica.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejades seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 4h
Aprenentatge autònom: 4h

CONSTRUCCIÓ GRÀFICA DE PERSPECTIVES

Descripció:
Traçat ràpid de perspectives a mà alçada o amb mitjans informàtics de modelat 3D.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Determinar l'enquadrament correcte i els trets geomètrics bàsics de la perspectiva demanada.
- Dibuixar amb claredat gràfica la perspectiva demanada.

Material:
Bibliografia, fitxa teòrica lliurada al campus i apunts de classe.

Lliurament:
Es lliuraran exercicis de traçats de perspectives segons els models donats a classe.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les note d'aquestes proves constitueixen el 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejades seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 4h
Aprenentatge autònom: 4h

PROBLEMES DE FUNCIONS I LES SEVES GRÀFIQUES

Descripció:
Problemes relacionats amb la teoria explicada a classe.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Identificar els principals tipus de funcions i descriure'n les seves propietats bàsiques.
- Dibuixar la gràfica d'una funció indicant els punts crítics de la mateixa.

Material:
Bibliografia, apunts, enunciats dels problemes.

Lliurament:
Es lliuraran els problemes resolts, en format pdf.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejadas seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 12h
Aprenentatge autònom: 12h

APLICACIÓ (I): RECTIFICACIÓ INFORMÀTICA EN FOTOGRAFIES

Descripció:
Correcció de verticals i horitzontals en fotografies.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Interpretar adequadament la geometria de la perspectiva en la fotografia.
- Definir els traçats geomètrics necessaris per la restitució de la imatge fotogràfica.
- Obtenir una o més imatges de la fortografia rectificada.

Material:
Informació a la web, fitxa teòrica i apunts de classe.

Lliurament:
Es lliuraran les imatges amb les fotografies rectificades.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejades seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 5h
Aprenentatge autònom: 5h

PROBLEMES DE DERIVADES DE FUNCIONS

Descripció:
Problemes relacionats amb la teoria explicada a classe.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Estudiar la derivabilitat d'una funció, i calcular-ne el valor de la seva derivada.
- Utilitzar els teoremes bàsics per obtenir propietats de les funcions.
- Calcular aproximacions locals de funcions a partir de l teorema de Taylor.

Material:
Bibliografia, apunts, enunciats dels problemes.

Lliurament:
Es lliuraran els problemes resolts, en format pdf.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejadas seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 12h
Aprenentatge autònom: 12h

APLICACIÓ (II): DEFINICIÓ DE FOTOMUNTATGES TRIDIMENSIONALS

Descripció:
Plantejament de fotomuntatges amb la inclusió de modelatges tridimensionals dins de l'espai virtual.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Interpretar adequadament la geometria de la perspectiva en la fotografia.
- Definir els traçats geomètrics necessaris per la definició informàtica de l'espai d'actuació.
- Controlar diferents posicions del model virtual dins de l'espai d'actuació.
- Obtenir les imatges del fotomuntatge final.

Material:
Informació a la web, fitxa teòrica i apunts de classe.

Lliurament:
Es lliurarà l'arxiu CAD amb la fotografia i els traçats geomètrics i una imatge del fotomuntatge.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejades seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 8h
Aprenentatge autònom: 8h

PROBLEMES D'INTEGRACIÓ I CÀLCUL NUMÈRIC

Descripció:
Problemes relacionats amb la teoria explicada a classe.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Calcular integrals a partir dels mètodes bàsics del càlcul de primitives i de mètodes numèrics en abscisses equiespaiades.
- Calcular longituds, àrees i volums d'objectes bàsics a partir del càlcul integral.

Material:
Bibliografia, apunts, enunciats dels problemes.

Lliurament:
Es lliuraran els problemes resolts, en format pdf.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejadas seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 12h
Aprenentatge autònom: 12h

PROBLEMES DE BASES NUMÈRIQUES

Descripció:
Problemes relacionats amb la teoria explicada a classe.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Operar amb els sistemes de representació binari, octal i hexadecimal.
- Realitzar conversions entre bases de numeració.
- Utilitzar diferents sistemes de codificació binària.

Material:
Bibliografia, apunts, enunciats dels problemes.

Lliurament:
Es lliuraran els problemes resolts, en format pdf.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejadas seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 8h
Aprenentatge autònom: 8h

PROBLEMES DE CÀLCUL MATRICIAL

Descripció:
Problemes relacionats amb la teoria explicada a classe.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Realitzar correctament càlculs matricials bàsics.
- Utilitzar els conceptes i propietats dels sistemes de coordenades en el pla i l'espai.
- Realitzar correctament càlculs vectorials.

Material:
Bibliografia, apunts, enunciats dels problemes.

Lliurament:
Es lliuraran els problemes resolts, en format pdf.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejadas seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 8h
Aprenentatge autònom: 8h

Reconstrucció de la ubicació d'una cámera

Descripció:
Reconstruir la ubicació de la càmera mitjançant un mapa del lloc

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Definir els punts de vista adients per obtenir les imatges perspectives.
- Controlar l'enquadrament, les obstruccions visuals i les distorsions produïdes en les perspectives generades.
- Presentar amb claredat els resultats obtinguts.

Material:
Bibliografia, fitxa teòrica i apunts de classe.

Lliurament:
Es lliuraran les imatges obtingudes amb la descripció del procediment emprat.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejades seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 5h
Aprenentatge autònom: 5h

PROBLEMES DE SÈRIES DE FOURIER

Descripció:
Problemes relacionats amb la teoria explicada a classe.

Objectius específics:
En finalitzar la pràctica, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
- Desenvolupar funcions periòdiques senzilles.
- Interpretar la representació gràfica de les sèries de Fourier, com a introducció a l'anàlisi freqüencial.

Material:
Bibliografia, apunts, enunciats dels problemes.

Lliurament:
Es lliuraran els problemes resolts, en format pdf.
Les activitats plantejades s'avaluaran amb proves periòdiques (tipus test, problema, etc); la mitjana de les notes d'aquestes proves constitueixen 1/3 de la nota de l'avaluació continua.
A més, les activitats plantejadas seran resoltes a classe pels estudiants un cop lliurades, i aquesta resolució es tindrà en compte en l'avaluació de les competències genèriques.

Dedicació: 8h
Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el **Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC**.

El sistema d'avaluació es farà de la següent manera:
- Avaluació contínua: 90%. Que es distribueix de la següent manera:
    * Geometria: 30%
    * Àlgebra i Càlcul: 60%
- Avaluació de les competències genèriques: 10%

L'avaluació de Geometria es distribueix de la següent manera:
- Un examen parcial: 2/3
- Pràctica: 1/3

L'avaluació d'Àlgebra i Càlcul es distribueix de la següent manera:
- Dos exàmens parcials: 2/3
- Pràctiques (avaluades mitjançant proves escrites): 1/3

Les competències genèriques s'avaluaràn tenint en compte la participació de l'alumne en les activitats formatives de la matèria i l'actitud d'aprenentatge mitjançant un seguiment de les seves intervencions a classe i de la proporció d'exercicis o pràctiques presentats.

L'aprovat s'obté amb un 50% de l'avaluació global

El sistema global d'avaluació de l'assignatura es completa amb la reavaluació per a aquells estudiants que no superin l'assignatura mitjançant l'avaluació contínua. A la reavaluació no es contempla les notes de practiques. No podran concórrer a la reavaluació els estudiants que superin l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada ni els estudiants amb qualificació de "no presentat". La reavaluació serà de tot el temari de l'assignatura: algebra i calcul i geometria.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

El resultat de les activitats planificades es lliurarà en format PDF, powerpoint o bé en arxius "nadius" dels programes utilitzats en els temes de geometria. Els documents lliurats en pdf provindran de textos escrits en LaTeX, Word o qualsevol altre tractament de textos.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Hefferon, Jim. Linear algebra [en línia]. Vermont, 2008 [Consulta: 28/05/2013]. Disponible a: http://joshua.smcvt.edu/linalg.html/.
- Piskunov, N. Cálculo diferencial e integral. 2ª ed. México: Limusa, 1998. ISBN 9789681839857.
- García López, A. [et al.]. Cálculo I: teoría y problemas de análisis matemático en una variable. 2ª ed. Madrid: Clagsa, 1994. ISBN 8460509443.
- Villanueva Bartrina, Ll. Perspectiva lineal: su construcción y su relación con la fotografía. Barcelona: Edicions UPC, 2001. ISBN 8483015013.
- Jantzen, Éric. Traité practique de perspective: de photographie et de dessin appliqués à l'architecture et au paysage. 2ème ed. Paris: Ed. De la Villette, 1983. ISBN 2903539073.
- Navarro de Zuvillaga, J. Imágenes de la perspectiva. Madrid: Siruela, 1996. ISBN 8478441743.

Complementària:
- Bonet, Carles. Càlcul numèric [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1994 [Consulta: 14/10/2024]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36356. ISBN 8476533764.
- Amer Ramon, R. [et al.]. Àlgebra Lineal: problemes, exercicis i qüestions. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 1998. ISBN 8482641204.
- Pirenne, M.H. Óptica, perspectiva, visión en la pintura, arquitectura y fotografía. Buenos Aires: Victor Leru, 1974.
- Damisch, Hubert. El origen de la perspectiva. Madrid: Alianza, 1997. ISBN 8420671436.
- Nocito, Gustavo; Villanueva, Lluís. Representació geomètrica en arquitectura: dibuix tècnic i modelatge arquitectònic. Barcelona: Edicions UPC, 2010. ISBN 9788475535288.

RECURSOS

Altres recursos:
Material audiovisual
Vídeo: What is a derivative? http://www.youtube.com/watch?v=7K1sB05pE0A

Llocs web
"Watch MIT"

Single Variable Calculus:
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/18-01Fall-2006/CourseHome/index.htm

Dades càmeres digitals
http://www.dpreview.com/
http://www.steves-digicams.com/

Fotografia d'arquitectura
http://www.photo.net/learn/architectural/exterior