

Guia docent

340366 - FOMA-I1043 - Fonaments Matemàtics

Última modificació: 11/06/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 7.5

Idiomes: Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Joan Gómez i Urgellés

Altres: Joan Gómez i Urgellés

CAPACITATS PRÈVIES

Conèixer les principals tècniques de divisibilitat. Manipular i simplificar expressions algebraiques.

Conèixer les característiques (gràfica, expressió i propietats) de les funcions elementals; essencialment recta, paràbola, exponencials, logarítmiques, trigonomètriques. Saber operar amb matrius (suma, producte, inversa) i calcular determinants. Resoldre sistemes d'equacions lineals. Conèixer les principals tècniques de derivació e integració.

REQUISITS

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

I_CEFC6. CEFC6. Coneixement i aplicació dels procediments algorítmics bàsics de les tecnologies informàtiques per a dissenyar solucions a problemes, analitzant la idoneïtat i complexitat dels algorismes proposats.

Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

04 COE N1. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

07 AAT N2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes consisteixen en explicacions teòriques, descripció d'exemples i solució de problemes seleccionats amb la participació de l'estudiantat, emprant diversos mitjans tradicionals i digitals. El programari que usarem és en general el Geogebra, d'ús lliure i puntualment l'Octave (també gratuït).

Es realitzarà un màxim de dos projectes en forma de treball en grup i PBL (Aprentatge Basat en Problemes) treballant situacions reals (modelització). El contingut dels projectes es pacta amb el professor i es poden implementar elements d'IA (intel·ligència artificial) i discutir resultats obtinguts amb el suport del xat GPT per tal d'enriquir els treballs, fomentar el debat i el sentit crític i alhora augmentar les produccions acadèmiques de l'alumnat. L'idioma de redacció i exposició dels projectes serà el català. També es valorarà el lliurament de problemes proposats a classe i l'ús de les xarxes socials per tal de presentar conceptes afins a l'assignatura. Disposem de les adreces:

Instagram: @modelitzaciomatematica

X: @FOMA_EPSEVG

https://ca.wikipedia.org/wiki/Viquiprojecte:Fonaments_Matem%C3%A0tiques_UPC

La participació dels estudiants és fonamental (emprenedoria) per l'aprenentatge. No necessàriament caldrà que facin totes les tasques enumerades, però la feina que fan té un pes considerable en l'avaluació. En relació als projectes caldrà que regularment (en un marge de cada 15 dies aproximadament) entreguin al professor un esborrany del treball que estan realitzant per tal de fer un seguiment. Els treballs, en la mesura que sigui possible, seran presentats i defensats públicament a l'aula i el dia de l'exposició és requisit que assisteixin tots els autors del treball.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Contextualitzar els conceptes d'acord a les necessitats de la titulació per tal de que l'estudiantat vegi la necessitat e importància de les matemàtiques en d'altres àrees de coneixement i en l'entorn curricular i professional.
- Entendre elements bàsics com ara conceptes de teoria de conjunts, inducció, aritmètica modular elemental, anàlisi matemàtic senzill, àlgebra i conceptes afins com a fonaments de suport pel bon seguiment de les posteriors assignatures de matemàtiques. També, en la mesura que sigui possible, llurs aplicacions.
- Destacar el paper de la modelització matemàtica emfatitzant la relació dels conceptes explicats a l'assignatura amb la titulació i professió.
- Familiarització amb eines TIC (Xarxes socials, programari específic -Geogebra i d'altres eines similars-)
- Contribuir a adquirir sentit crític i assolir les competències necessàries com a futurs professionals.
- En síntesi el principal objectiu cognitiu i heurístic és l'aprenentatge d'eines, algoritmes i tècniques que siguin útils en la formació de futurs enginyers informàtics. A nivell epistemològic l'objectiu es adquirir competències pel desenvolupament acadèmic i professional.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00
Hores grup gran	75,0	40.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

1. Introducció a la teoria de conjunts i inducció

Descripció:

S'introdueixen els elements bàsics i necessaris de teoria de conjunts estretament lligats amb la titulació, també es mostrarà el principi d'inducció com eina de suport a posteriors matèries i alhora es presentarà alguna demostració amb la tècnica de "demostració sense paraules" (demostracions visuals). Aquesta metodologia de demostracions contribueix a enriquir la creativitat i alhora els aspectes de raonament formal necessaris per l'enginyer informàtic.

Objectius específics:

.

Activitats vinculades:

.

Dedicació: 14h 20m

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 4h 20m

2. Del codi Cèsar al sistema RSA. Els codis de la nostre vida

Descripció:

Es presenten breument els fonaments d'aritmètica modular. Mostrarem cinc cèntims del paper dels nombres primers com element fonamental per entendre la codificació. S'introdueix el petit teorema de Fermat i el teorema d'Euler com a models essencials en teoria de nombres i especialment en la criptografia moderna, destacant la seva importància en la informàtica. Amb aquestes eines exposades podrem parlar dels codis més habituals de la nostre vida (com ara dígits de controls, codis de barres,...) fins als sistemes més sofisticats d'encriptació (RSA, signatura digital,...); emfatitzant els algorismes que hi ha amagats en ells. Serà d'utilitat el full de càlcul i fins i tot es pot, de manera voluntària, utilitzar el programari Python per visualitzar i/o implementar els algorismes.

Objectius específics:

L'estudiant serà capaç d'identificar si un codi és correcte o no. De com es codifica a través de la història: de l'antigüetat als nostres dies i de la importància dels nombres primers en criptografia i ciberseguretat. En síntesi, un dels objectius serà mostrar una petita introducció a la criptografia de manera divulgativa.

Activitats vinculades:

.

Dedicació: 19h 10m

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 9h 10m

3. Introducció a l'àlgebra lineal i al càlcul amb el programari Geogebra

Descripció:

1. Introducció al programari Geogebra: principals comandes.
2. Introducció a l'àlgebra lineal amb Geogebra.
3. Repàs de les operacions amb matrius i determinants usant Geogebra.
4. Repàs de conceptes bàsics de càlcul diferencial (Representació de funcions, límits, derivades, integrals) usant Geogebra.

Objectius específics:

L'estudiant serà capaç de:

Repassar el concepte de matriu i les seves operacions bàsiques i també efectuar càlcul de determinants, rangs, matriu inversa, etc. amb Geogebra. De la mateixa manera serà capaç de treballar els conceptes de límits, gràfiques de funcions, derivació, integració i temes afins usant el programari Geogebra.

Activitats vinculades:

.

Dedicació: 26h 20m

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 21h 20m

4. Ampliació de l'àlgebra de matrius

Descripció:

El paper de les matrius en el tractament i la codificació d'imatges. Models matricials en criptografia (Xifratge Hill entre d'altres). Les matrius com a transformacions. Alguns tipus de matrius, per exemple les matrius ortogonals i els moviments. Polinomi característic i teorema de Cayley-Hamilton. Annex: Valors singulars. Introducció al DVS i exemples.

Objectius específics:

L'estudiant serà capaç de conèixer i ampliar l'àlgebra de matrius i les seves propietats més enllà dels conceptes apresos a secundària, tot mostrant la seva aplicació en l'àrea de l'enginyeria informàtica. Es visualitzant les matrius com transformacions (per exemple un gir). Per un enginyer informàtic és important conèixer el fonament matemàtic d'un gir i en particular per implementar aquests coneixements en programació i en aplicacions com els videojocs. De fet es presenta la matriu com model matemàtic. Si s'escau s'intentarà presentar la introducció de la descomposició en valors singulars (DVS) que permet conèixer aplicacions com la semàntica de Google o comprimir imatges entre d'altres.

Activitats vinculades:

.

Dedicació: 42h 20m

Grup gran/Teoria: 20h

Aprenentatge autònom: 22h 20m

5. Càlcul diferencial

Descripció:

1. Breu recordatori dels conceptes bàsics de càlcul diferencial, especialment d'extrems locals en una variable i en un interval tancat.
2. Problemes d'optimització com a models de situacions usuals a l'enginyeria.

Objectius específics:

L'estudiant serà capaç de treballar alguns problemes d'optimització per tal de conèixer models matemàtics de la realitat. Aquesta tipologia de problemes estan estretament lligats a situacions quotidianes, principalment de la indústria, la tecnologia actual permet que es puguin treballar en dades reals.

Insistim en que la presència de situacions que requereixen models matemàtics (i la seva resolució) i optimització son principalment rellevants en una societat tecnològicament avançada del segle XXI, actualment disposem d'eines que ens permeten abordar problemes amb dades reals que fins fa pocs anys no disposàvem.

Activitats vinculades:

.

Dedicació: 45h 20m

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 30h 20m

7. Càlcul integral

Descripció:

1. Revisió de càlcul de primitives immediates.
2. Càlcul de primitives usant el programari Geogebra o similar.
3. Integral definida: concepte, la regla de Barrow i el càlcul d'àrees i volums.
4. Integral impròpia i presentació de la funció densitat

Objectius específics:

L'estudiant serà capaç de: Calcular primitives de funcions senzilles a ma i a calcular primitives de funcions més complexes usant el programa Geogebra o similar. Distingir entre integral definida i àrea. Saber calcular integrals impròpies de funcions contínues com a base per l'assignatura d'estadística per tal de presentar les funcions de densitat. Reconèixer les múltiples aplicacions del càlcul integral (àrees, volums, aplicacions físiques,..) com a model de situacions de la física i tecnologia.

Activitats vinculades:

.

Dedicació: 40h 20m

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 25h 20m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualificació per obtenir la nota final definitiva:

La nota final s'esdevé en un 70% de la nota que s'obté fent la mitjana aritmètica entre els dos exàmens parcials (P) que es realitzaran de forma presencial i de manera individual durant el quadrimestre i el 30% restant dels treballs que el professor encarregui als estudiants, treballs en grup, projectes, lliurament d'exercicis,... (T).

Habitualment, si es considera oportú, en les proves parcials es poden consultar apunts, calculadores,... No es pot utilitzar en aquestes proves individuals cap mena d'aparell amb connexió a Internet ni amb cap mena de connectivitat.

D'aquesta manera la nota final serà $NF = 0.70 \cdot P + 0.30 \cdot T$. Per tal d'aplicar aquesta ponderació cal efectuar les activitats T i P, altrament constarà com a no presentat.

Si la $2 \leq NF \leq 5$, l'estudiant té dret a revaluació; en tal cas serà revaluable la part P. Tanmateix també es recomana llegir la normativa específica fixada per l'escola pel que fa a revaluació.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats del curs, si les circumstàncies ho permeten, són presencials; llevat la feina específica que s'encarrega a l'estudiantat per fer a fora de classe. Qualsevol canvi s'indicarà amb temps suficient.

BIBLIOGRAFIA

Complementària:

- <https://www.enciclopedia.cat/divulcat/Joan-Vicenc-Gomez-i-Urgelles>.
- Gómez i Urgellés, Joan. Matemáticos, espías y piratas informáticos : codificación y criptografía. Barcelona: RBA, 2010. ISBN 9788447366248.

RECURSOS

Material informàtic:

- Geogebra. Recurs

Enllaç web:

- https://ca.wikipedia.org/wiki/Demostracions_visuals. Es un enllaç on hi han referències a demostracions visuals, principalment són d'utilitat els llibres que pareixent referenciats

Altres recursos:

- <http://www.geogebra.org> />- Programari Octave
- <https://www.geogebra.org/materials?lang=ca> />