



Universitat de Lleida

# DEGREE CURRICULUM

# **MATHEMATICS I**

Coordination: CECILIA AVEROS, JUAN

Academic year 2020-21

**Subject's general information**

|   |   |               |                  |                  |
|---|---|---------------|------------------|------------------|
| <b>Subject name</b>   | MATHEMATICS I   |               |                  |                  |
| <b>Code</b>   | 102422  |               |                  |                  |
| <b>Semester</b>   | 2nd Q(SEMESTER) CONTINUED EVALUATION  |               |                  |                  |
| <b>Typology</b>   | <b>Degree</b>   | <b>Course</b> | <b>Character</b> | <b>Modality</b>  |
|   | Bachelor's Degree in Forest Engineering   | 1             | COMMON           | Attendance-based |
|   | Double degree: Bachelor's degree in Forest Engineering and Bachelor's degree in Nature Conservation | 1             | COMMON           | Attendance-based |
| <b>Course number of credits (ECTS)</b>  | 6   |               |                  |                  |
| <b>Type of activity, credits, and groups</b>                                    | <b>Activity type</b>  | PRAULA        |                  | TEORIA           |
|   | <b>Number of credits</b>  | 3             |                  | 3                |
|   | <b>Number of groups</b>   | 2             |                  | 1                |
| <b>Coordination</b>   | CECILIA AVEROS, JUAN  |               |                  |                  |
| <b>Department</b>   | MATHEMATICS   |               |                  |                  |
| <b>Teaching load distribution between lectures and independent student work</b> | 60 hores presencials<br>90 hores de treball de l'estudiant  |               |                  |                  |
| <b>Important information on data processing</b>                                 | Consult <a href="#">this link</a> for more information.   |               |                  |                  |
| <b>Language</b>   | Català  |               |                  |                  |
| <b>Distribution of credits</b>  | 4,2 crèdits en grup gran<br>1,8 crèdits en grup mitjà   |               |                  |                  |

| Teaching staff                | E-mail addresses           | Credits taught by teacher | Office and hour of attention |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| CECILIA AVEROS, JUAN          | joan.cecilia@udl.cat       | 6                         |                              |
| COLOMER CUGAT, MA.<br>ANGELES | mariangels.colomer@udl.cat | 3                         |                              |

## Subject's extra information

### Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis

Es completa l'estudi del càlcul integral i s'introdueixen els blocs de probabilitat i equacions diferencials ordinàries. S'acompanyaran amb la introducció de tècniques numèriques de càlcul i resolució. El bloc de probabilitat ha d'enllaçar amb el d'inferència que s'impartirà a l'assignatura d'Estadística i Informàtica. Las EDO's han de ser un punt de partida per a la modelització matemàtica d'alguns problemes forestals.

### Recomanacions

Els continguts d'aquesta assignatura necessiten d'un bon domini dels conceptes apresos a "Matemàtiques I", especialment de tot el que es refereix a la derivació.

## Learning objectives

L'estudiant, al superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

1. Saber construir i interpretar diversos tipus de diagrames utilitzats en estadística descriptiva.
2. Saber calcular i interpretar diverses mesures de tendència central, de dispersió i de forma sobre una mostra.
3. Dominar el concepte de variable aleatòria.
4. Entendre els conceptes generals sobre la probabilitat, el seu càlcul i les seves propietats.
5. En particular, entendre el concepte de probabilitat condicionada, el teorema de Bayes i les seves aplicacions.
6. Dominar els conceptes de funció de probabilitat, funció densitat, esperança i variança.
7. Conèixer i saber aplicar algunes distribucions de probabilitat discretes.
8. Conèixer i saber aplicar algunes distribucions de probabilitat contínues.
9. Conèixer el programa R de càlcul estadístic i saber-lo aplicar a situacions senzilles.
10. Entendre el concepte de primitiva d'una funció.

11. Dominar la taula d'integrals immediates.
12. Saber integrar funcions racionals per descomposició en fraccions senzilles.
13. Dominar les tècniques de la integració per parts i del canvi de variable.
14. Saber calcular la primitiva de diverses funcions de tipus trigonomètric.
15. Dominar el concepte d'integral definida i les seves propietats elementals.
16. Saber calcular àrees planes, longituds de corbes i volums i superfícies de cossos de revolució.
17. Conèixer i saber aplicar els mètodes dels trapezis i de Simpson per l'aproximació d'integrals definides. Saber usar algun programa informàtic (p. e. Excel) per implementar-los..
18. Entendre el concepte d'integral doble i saber organitzar el domini d'integració per tal de reduir la integral doble a dues integrals d'una variable.
19. Saber resoldre alguns problemes d'aplicació que requereixen de la integració doble.
20. Dominar el conceptes de EDO i d'ordre d'una EDO.
21. Reconèixer els diversos tipus de solucions: general, particular i singular. Saber utilitzar les condicions inicials i/o de contorn que permeten trobar les solucions particulars.
22. Saber resoldre equacions de primer ordre de variables separables. Saber-ho aplicar a problemes de poblacions, contaminació, etc.
23. Saber resoldre equacions de primer ordre lineals i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.
24. Saber resoldre equacions homogènies i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.
25. Saber resoldre equacions diferencials exactes i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.
26. Saber resoldre equacions de segon ordre lineals amb coeficients constants i aplicar-ho a problemes pràctics modelitzats per elles.
27. Conèixer mètodes elementals (Euler i RK4) de resolució numèrica de problemes de valor inicial.

## Competences

### Competències bàsiques

Es garantiran, com a mínim, les següents competències bàsiques:

CB1: Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements de la base de l'educació secundària general a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquesta àrea.

CB2: Que els estudiants sàpiguin aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que acostumen a demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.

CB3: Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat

com no especialitzat.

CB5: Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

## Competències generals

CG1. Capacitat per comprendre els fonaments biològics, químics, físics, matemàtics i dels sistemes de representació necessaris per al desenvolupament de l'activitat professional, així com per identificar els diferents elements biòtics i físics del medi forestal i els recursos naturals renovables susceptibles de protecció, conservació i aprofitaments en l'àmbit forestal.

CG6. Capacitat per mesurar, inventariar i avaluar els recursos forestals, aplicar i desenvolupar les tècniques selvícoles i de maneig de tot tipus de sistemes forestals, parcs i àrees recreatives, així com les tècniques de aprofitament de productes forestals maderables i no maderables.

CG7. Capacitat per resoldre els problemes tècnics derivats de la gestió dels espais naturals.

CG10. Capacitat per aplicar les tècniques d'ordenació forestal i planificació del territori, així com els criteris i indicadors de la gestió forestal sostenible en el marc dels procediments de certificació forestal.

CG13. Capacitat per dissenyar, dirigir, elaborar, implementar i interpretar projectes i plans, així com per redactar informes tècnics, memòries de reconeixement, valoracions, peritatges i taxacions.

CG14. Capacitat per entendre, interpretar i adoptar els avanços científics en el camp forestal, per desenvolupar i transferir tecnologia i per treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinar.

CG15. Correcció en l'expressió oral i escrita.

CG17. Domini de les Tecnologies de la informació i la comunicació.

CG18. Respecte als drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, a la promoció dels Drets Humans i als valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics.

## Competències específiques

CEFB1: Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: càlcul integral; equacions diferencials; mètodes numèrics, algorísmica numèrica; estadística.

CEFB3. Coneixements bàsics sobre l'ús i programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria.

## Subject contents

### Tema 1.- Estadística descriptiva.

1.1.- Tipus de variable.

1.2.- Representacions gràfiques: Diagrames de sectors, de barres, histogrames. Gràfics de tija i fulles, gràfics de

caixes, gràfics de dispersió.

1.3.- Mesures de tendència central.

1.4.- Mesures de dispersió.

1.5.- Mesures de forma.

## **Tema 2.- Probabilitat. Distribucions de probabilitat.**

2.1.- Definició de variable aleatòria.

2.2.- Conceptes generals sobre probabilitat.

2.3.- Probabilitat condicionada. Teorema de Bayes.

2.4.- Caracterització de les variables aleatòries: Funció de probabilitat, funció de densitat, esperança i varianza.

2.5.- Distribucions discretes: Binomial, Poisson.

2.6.- Distribucions contínues: Normal, t-Student, Xi quadrat, F de Fisher.

## **Tema 3.- Càlcul de primitives**

3.1.- Concepte de primitiva. Integral indefinida. Propietats.

3.2.- Diferencial d'una funció. Càlcul i propietats.

3.3.- Integració immediata.

3.4.- Canvi de variable.

3.5.- Integració per parts.

3.6.- Integració de funcions trigonomètriques.

3.7.- Integració de funcions racionals.

## **Tema 4.- Integral definida. Aplicacions. Integració numèrica.**

4.1.- Integral definida. Propietats.

4.2.- Càlcul d'àrees planes.

4.3.- Càlcul de volums i superfícies de cossos de revolució.

4.4.- Càlcul de longituds d'arc.

4.5.- Mètodes dels trapezis i de Simpson d'integració aproximada.

## **Tema 5.- Integració doble.**

5.1.- Concepte d'integral doble. Caracterització del domini d'integració.

5.2.- Integració per franges verticals i per franges horitzontals.

5.3.- Aplicacions de la integració doble.

## **Tema 6.- Introducció a les Equacions Diferencials Ordinàries (EDO).**

6.1.- Definició de EDO. Ordre.

6.2.- Solució general. Solució particular. Solució singular. Condicions inicials i de contorn. Problema de valor inicial

6.3.- Equacions de variables separables de primer ordre. Aplicacions.

## **Tema 7.- Resolució d'altres tipus de EDO.**

7.1.- Equacions lineals de primer ordre. Aplicacions.

7.2.- Equacions homogènies. Aplicacions.

7.3.- Equacions diferencials exactes. Aplicacions.

7.4.- Equacions diferencials de  $2n$  ordre amb coeficients constants. Aplicacions.

7.5.- Resolució numèrica: Els mètodes d'Euler i de Runge-Kutta de 4 passos.

7.6.- Resolució de EDO's utilitzant el programa MAXIMA.

### **Activitats pràctiques**

Les activitats pràctiques es desenvoluparan a l'aula d'informàtica o a la mateixa aula docent, utilitzant el programa el programa R (temes 1 i 2) que s'emmarca dins del programari de lliure accés.

1.- Introducció al R-commander i resolució d'un exercici.

2.- Estudi descriptiu d'un cas real amb el programa R.

## **Methodology**

| Tipus d'activitat  | Objectius                       | Activitat presencial alumne                              |       | Activitat no presencial alumne                             |       | Avaluació | Temps total |
|--------------------|---------------------------------|--|-------|--|-------|-----------|-------------|
|                    | Resultats aprenentatge          | Descripció   | Hores | Descripció   | Hores | Hores     | Hores/ECTS  |
| Lliçó magistral    | Temes 1, 2 i 3 (objectius 1-12) | Explicació dels principals conceptes                     | 6     | Estudi:<br>Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements | 9     |           | 15h/0.6     |
|                    | Temes 4 i 5 (objectius 13-21)   |  | 6     |  | 9     |           | 15h/0.6     |
|                    | Temes 6 i 7 (objectius 22-30)   |  | 6     |  | 9     |           | 15h/0.6     |
| Problemes i casos  | Temes 1, 2 i 3 (objectius 1-12) | Resolució de problemes i casos                           | 6     | Aprendre a resoldre problemes i casos                      | 17    | 2         | 25h/1       |
|                    | Temes 4 i 5 (objectius 13-21)   |  | 6     |  | 17    | 2         | 25h/1       |
|                    | Temes 6 i 7 (objectius 22-30)   |  | 6     |  | 17    | 2         | 25h/1       |
| Seminari           | Temes 1, 2 i 3 (objectius 1-12) | Realització d'activitats de discussió o aplicació        | 4     | Resoldre problemes i casos.<br>Discutir                    | 2     |           | 6h/0.24     |
|                    | Temes 4 i 5 (objectius 13-21)   |  | 2     |  | 2     |           | 4h/0.16     |
|                    | Temes 6 i 7 (objectius 22-30)   |  | 4     |  | 2     |           | 6h/0.24     |
| Aula d'informàtica | Temes 1, 2 i 3 pràctica 1       | Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar... | 2     |  | 1     |           | 3h/0.12     |
|                    | Temes 4 i 5 pràctiques 2 i 3    |  | 4     |  | 4     |           | 8h/0.32     |
|                    | Temes 6 i 7 pràctica 4          |  | 2     |  | 1     |           | 3h/0.12     |
| Totals             |                                 |  | 54    |  | 90    | 6         | 150h/6      |

## Evaluation



| Tipus d'activitat                  | Objectius<br>Resultats<br>aprenentatge               | Criteris/ observacions | Pes<br>qualificació<br>(%)                   |
|------------------------------------|--|------------------------|--|
| <b>Prova escrita</b>               | Objectius 1-12<br>Objectius 13-21<br>Objectius 22-30 | Prova parcial i final  | <b>29,33</b><br><b>29,33</b><br><b>29,33</b> |
| <b>Resolució de casos pràctics</b> | Objectius 1-12<br>Objectius 13-21<br>Objectius 22-30 | Presentació per escrit | <b>4</b><br><b>4</b><br><b>4</b>             |
| <b>Total</b>                       |  |                        | <b>100</b>                                   |

## Bibliography

### Bibliografia bàsica

LARSON, R., HOSTETLER R. y EDWARDS, B. "Cálculo" (dos volums). 9ª Ed. McGraw-Hill, 2010.

THOMAS, G. B. "CÁLCULO una variable". Editorial Pearson, 2010.

ZILL, D.G. i WRIGHT, W.S. "Cálculo de una variable". 4a Ed. Editorial McGraw-Hill, 2011.

### Bibliografia complementària

PISKUNOV, N. "Cálculo diferencial e integral". MIR.

ZILL, D.G. "Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones". McGraw-Hill -Iberoamérica, 1988. SPIEGEL, M.R. "Cálculo superior". Editorial McGraw-Hill, 1985.

AYRES, F. "Cálculo diferencial e integral". Editorial McGraw-Hill, 1990. AYRES, F. "Ecuaciones diferenciales". Editorial McGraw-Hill, 1991.