

# Matematică și statistică (ANUL I, SEMESTRUL I+II)

Nr. credite transferabile 4+4

## Statutul disciplinei

Disciplină de domeniu (obligatorie)

## Titular disciplină

Șef lucrări dr. Emilian BULGARIU

## Obiectivele disciplinei (curs și aplicații)

Să se familiarizeze cu principalele tipuri de probleme și abordări din domeniul matematicii și aplicării conceptelor matematice în domeniul economic și agricol.

Modelarea matematică a problemelor practice frecvent utilizate în cercetarile biologice și agricole și însușirea legilor probabilistice și a tehnicilor de optimizare.

Formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase precum și a deprinderilor de studiu individual;

Formarea unei concepții sistemice asupra disciplinei și aparatului matematic.

Formarea deprinderilor de calcul necesare stăpânirii raționamentului matematic în utilizarea testelor statistice;

Înțelegerea noțiunilor teoriei probabilitatilor și a programarii liniare cu ajutorul exemplilor practice adecvate;

Aplicarea noțiunilor teoretice expuse la curs în rezolvarea unor probleme specifice și modelarea unor procese.

Cunoașterea metodelor de cercetare statistică în domeniu, precum și aplicarea acestora în disciplinele de profil.

Însușirea modelelor de programare matematică (liniară).

## Conținutul disciplinei (programa analitică)

Curs (Capitole/subcapitole)
<b>Funcții de o variabilă reală.</b>
Limita și continuitatea unei funcții reale de o variabilă reală. Funcții continue, limite și continuitate, proprietăți ale funcțiilor continue pe un interval. Puncte de discontinuitate și clasificarea lor. Funcții monotone.
<b>Calcul diferențial.</b>
Derivata și diferențiala unei funcții reale de o variabilă reală. Operații cu funcții derivabile. Derivabilitatea funcțiilor compuse și a funcției inverse. Teoremele fundamentale ale calculului diferențial (teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teoremele de medie) și consecințe ale lor.
Caracterizarea monotoniei cu ajutorul derivatei. Regula lui l'Hospital. Derivabilitate de ordin superior. Caracterizarea convexității cu ajutorul semnului derivatei de ordinul doi.
Formula lui Taylor. Caracterizare punctelor de optim cu ajutorul derivatelor. Aplicații ale calculului diferențial și integral în biologie.
<b>Funcții de mai multe variabile</b>
Noțiunea de funcție de mai multe variabile. Limita și continuitatea pentru funcții de mai multe variabile. Derivate și diferențiale ale funcțiilor de mai multe variabile. Extremele funcțiilor de mai multe variabile.

<b>Serii numerice. Serii de funcții.</b>
Serii numerice. Serii cu termeni pozitivi. Criterii de convergență a seriilor cu termeni pozitivi. Șiruri și serii de funcții. Serii de puteri. Dezvoltarea unei funcții în serie de puteri.
<b>Calcul integral</b>
Primitiva și integrala nedefinită. Metode de integrare: Formula integrării prin părți și formula schimbării de variabilă. Integrabilitatea Riemann a unei funcții și integrala Riemann.
Funcții integrabile Riemann. Proprietăți ale funcțiilor integrabile. Formula lui Newton-Leibniz. Formula integrării prin părți și formula schimbării de variabilă. Integrale improprii.
<b>Ecuatii diferențiale</b>
Ecuatii diferențiabile cu variabile separabile. Ecuatii diferențiale omogene de ordin întâi. Ecuatii diferențiale liniare de ordin întâi.
<b>Elemente de algebră abstractă</b>
Spații vectoriale, dependență și independență liniară, sistem de generatori, baza a unui spațiu vectorial, schimbarea coordonatelor unui vector la trecerea de la o bază la alta, lema substituției, aplicații la lema substituției.
Transformări liniare, matricea asociată unei transformări liniare, nucleul și imaginea unei transformări liniare, valori proprii și vectori proprii.
<b>Elemente de programare liniară</b>
Exemple ce conduc la probleme de programare liniară. Metoda grafică de rezolvare a problemelor de programare liniară.
Metoda simplex de rezolvare a problemelor de programare liniară.
Descrierea algoritmului simplex; Metoda celor două faze
<b>Elemente de probabilități și statistică</b>
Evenimente. Operații cu evenimente. Probabilități. Probabilități condiționate. Formule de calcul pentru probabilități.
Scheme probabilistice clasice, Variabile aleatoare discrete și continue. Operații cu variabile aleatoare. Funcția de repartiție a unei variabile aleatoare. Valori tipice ale unei variabile aleatoare. Covarianța.
Repartiții de tip discret. Repartiții de tip continuu.
Organizarea și descrierea datelor, Gruparea și reprezentarea grafică a seriilor statistice, Caracteristici numerice ale seriilor statistice, Frecvență absolută, frecvență relativă, frecvențe cumulate.
Ajustarea datelor unei serii statistice, Intervale de încredere.
Teste statistice.

<b>Lucrări practice</b>
Derivata unei funcții de o variabilă reală (recapitulare), aplicații ale derivatelor.
Derivata de ordin $n$ , șirul lui Rolle, evoluția unei funcții, diferențiabilitate și puncte de extrem pentru funcții de o variabilă reală,
Derivata de ordinul I, de ordinul II, derivate mixte ale unei funcții de două variabile reale.
Diferențiala de ordinul I și de ordin II pentru funcții de două variabile reale.
Puncte de extrem local pentru funcții de două variabile reale, gradient, rotor.
Serii de numere, criterii de convergență a seriilor cu termeni pozitivi.
Serii de numere, criterii de convergență a seriilor cu termeni oarecare.

Serii de funcții. Descompunere în serie Taylor , formula lui Maclaurin.
Metode de interpolare. Polinoame de interpolare Lagrange, Newton. Metoda celor mai mici pătrate.
Primitive. Metode de calcul.
Intergrale definite, Aplicații ale integralelor, lungime, arie, volum.
Ecuatii diferențiale cu variabile separabile
Ecuatii diferențiale omogene de ordinul I.
Matrice si determinanți, Operații cu matrice.
Sisteme de ecuații liniare, metoda Gauss, metoda Gauss-Jordan, inversa unei matrice.
Sistem liniar independent, sistem liniar dependent, sistem de generatori, bază, schimbarea coordonatelor unui vector la trecerea de la o bază la alta
Transformări liniare, matricea asociată unei transformări liniare, nucleul și imaginea unei transformări liniare, valori proprii și vectori proprii.
Rezolvarea prin metodă grafică a problemelor de programare liniară
Utilizarea algoritmului simplex primal în determinarea soluției optime a unei probleme de programare liniară,
Rezolvarea problemelor de programare liniară prin metoda celor două faze. Probleme de transport.
Evenimente, operații, probabilitati, probabilități condiționate, formula probabilității totale, formula lui Bayes.
Scheme probabilistice clasice (Bernoulli, Poison, Hipergeometrică, generalizată)
Variabile aleatoare. Funcția de repartiție a unei variabile aleatoare. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare: medie, mediană, valoare modală, cuantile, momentul simplu și centrat, amplitudinea, dispersie, abaterea medie pătratică, coeficient de variabilitate Pearson, coeficient de asimetrie Fisher, coeficient de boltire și aplatizare. covarianța.
Reprezentarea grafica a seriilor statistice, frecvențe absolute, relative (cumulate)
Ajustarea datelor unei serii statistice (Ajustare liniară, polinomială)
Intervale de încredere, Testul Student.

## Bibliografie

1. **Burdujan I.**-*Elemente de matematici cu aplicații în Biologie*, Ed.Vasiliana'98, Iași 2001.
2. **Ciucu G., Craiu V.** - *Teoria estimăției și verificarea ipotezelor statistice*, EDP, București, 1971.
3. **Craiu V.** - *Verificarea ipotezelor statistice*, EDP București, 1972.
4. **Stoleriu I.**, - *Statistică prin Matlab*, Ed. Matrixrom, București, 2010.
5. **Chiruță C.**, *Elemente de matematică - Programare liniară și statistică matematică*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2019
6. **BULGARIU E.**, *Indrumar pentru seminariile de Analiza Matematica*, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Iași, 2018

## Evaluare finală

Forme de evaluare	Modalități de evaluare	Procent din nota finală
Curs	Examen scris + oral	60%+10%
	prezența	10%

Lucrari practice	Test	20%
------------------	------	-----

**Persoana de contact**

Şef lucr. Dr. Emilian BULGARIU  
Facultatea de Horticultură - USV Iaşi  
Aleea Mihail Sadoveanu nr. 3, Iaşi, 700490, România  
telefon: 0232407466 , fax: 0040 232 219175  
E-mail: [ebulgariu@uaiasi.ro](mailto:ebulgariu@uaiasi.ro)