**Matematică și statistică (AN I, SEMESTRUL I si II)**

**Credite (ECTS): 5+4**

**Categoria cursului**

Obligatoriu (Disciplină fundamentală)

**Cod disciplină: A.EMIAIA.F.101**

**Titular curs:**

**Conf. univ. dr. Ciprian CHIRUŢĂ**

**Obiectivele cursului (curs si seminar)**

Să se familiarizeze cu principalele tipuri de probleme şi abordări din domeniul algebrei liniare şi aplicării conceptelor matematice în domeniul economic şi agricol.

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

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

Formarea unei concepții sistemice asupra disciplinei şi aparatului matematic;

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

Înțelegerea noțiunilor teoriei probabilităților şi a programării liniare cu ajutorul exemplelor practice adecvate;

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

Cunoașterea metodelor de cercetare statistica în domeniu, precum şi aplicarea acestora în disciplinele de profil.

Însușirea modelelor de programare matematică (liniară).

**Programă analitică**

|  |
| --- |
| **Curs (capitole/subcapitole)** |
| **Sem I. Elemente de algebră abstractă** |
| Spatii vectoriale, dependență şi 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 şi imaginea unei transformări liniare, valori proprii şi vectori proprii. |
| **Elemente de programare liniara** |
| 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. |
| Metoda celor două faze de rezolvare a problemelor de programare liniară. |
| **Elemente de teoria probabilităților** |
| Evenimente. Operații cu evenimente. Câmp de evenimente. Probabilități - definiții, exemple. Probabilități condiționate. Formule de calcul pentru probabilități. |
| Scheme probabilistice clasice, Variabile aleatoare discrete şi continue. Operații cu variabile aleatoare. Funcţia de repartiție a unei variabile aleatoare. Valori tipice ale unei variabile aleatoare. |
| Repartiții uzuale de tip discret. Repartiții uzuale de tip continu. Legea numerelor mari. Teorema limită centrală. |
| **Elemente de statistică matematică** |
| Serii statistice, organizarea şi descrierea datelor. Gruparea şi reprezentarea grafică a seriilor statistice. Caracteristici numerice ale seriilor statistice. Frecvență absolută, frecvența relativă, frecvențe cumulate. Metoda regresiei, metoda corelației. |
| Teoria estimației. Estimații punctuale. Estimații prin intervale de încredere. |
| Verificarea ipotezelor statistice. Teste statistice parametrice şi neparametrice. |
| **Sem II. Funcții de o variabilă reală.** |
| Limita şi continuitatea unei funcții reale de o variabilă reală. Funcții continue, limite şi continuitate, proprietăți ale funcțiilor continue pe un interval. Puncte de discontinuitate şi clasificarea lor. Funcții monotone. |
| **Calcul diferențial.** |
| Derivata şi diferențiala unei funcții reale de o variabilă reală. Operații cu funcții derivabile. Derivabilitatea funcțiilor compuse si a funcției inverse.  Teoremele fundamentale ale calculului diferențial (teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teoremele de medie) si 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 şi integral în biologie. |
| **Funcții de mai multe variabile** |
| Noțiunea de funcție de mai multe variabile. Limita şi continuitatea pentru funcții de mai multe variabile. Derivate şi diferențiale ale funcțiilor de mai multe variabile. Extremele funcțiilor de mai multe variabile. |
| **Serii de numere. Serii de funcții.** |
| Serii de numere. Serii cu termeni pozitivi. Criterii de convergență a seriilor cu termeni pozitivi. |
| Șiruri şi serii de funcții. Serii de puteri. Dezvoltarea unei funcții in serie de puteri. |
| **Calcul integral** |
| Primitiva şi integrala nedefinită. Metode de integrare: Formula integrării prin părți si formula schimbării de variabilă.  Integrabilitatea Riemann a unei funcții si integrala Riemann. |
| Funcții integrabile Riemann. Proprietăți ale funcțiilor integrabile.  Formula lui Newton-Leibniz. Formula integrării prin părți si formula schimbării de variabilă. Integrale improprii. |
| **Ecuații diferențiale** |
| Ecuații diferențiabile cu variabile separabile. Ecuații diferențiale omogene de ordin întâi. Ecuații diferențiale liniare de ordin întâi. |

|  |
| --- |
| **Seminarii** |
| **Sem I.** Matrice si determinanți. Operații cu matrice. Determinanți. |
| 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 şi imaginea unei transformări liniare, valori proprii şi 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. |
| Evenimente, operații cu evenimente, probabilități, probabilități condiționate, formula probabilității totale, formula lui Bayes. |
| Scheme probabilistice clasice (Bernoulli, Poisson, Hipergeometrică, Hipergeometrică generalizată) |
| Variabile aleatoare. Funcția de repartiție a unei variabile aleatoare. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare: medie, mediană, valoare modală, cuantile, momentul simplu şi centrat, amplitudinea, dispersie, abaterea medie pătratică, coeficient de variabilitate Pearson, coeficient de asimetrie Fisher, coeficient de boltire şi aplatizare. |
| Serii statistice. Reprezentarea grafică a seriilor statistice, frecvențe absolute, frecvențe relative, frecvențe cumulate. |
| Metoda regresiei, metoda corelației. |
| Estimații punctuale. Estimații prin intervale de încredere.  Testul Student şi testul Fisher. |
| **Sem II.** |
| Derivata unei funcții de o variabila reală (recapitulare), aplicații ale derivatelor. |
| Derivata de ordin n, șirul lui Rolle, evoluția unei funcții, diferenţiabilitate şi 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. |
| Diferențială de ordinul I şi 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 convergentă 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. |
| Integrale definite, Aplicații ale integralelor, lungime, arie, volum. |
| Ecuații diferențiale cu variabile separabile |
| Ecuații diferențiale omogene de ordinul I. |

**Bibliografie**

1. Aldea Florica, *Matematici aplicate în ştiinţele agricole şi silvice*, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2006.

2. Bunu I. coord. colectiv de autori, *Matematici economice*, Departamentul Editorial Poligrafic al Academiei de Studii Economice a Moldovei, Chişinău, 2012.

3. Burdujan I., *Elemente de algebră cu aplicaţii în biologie*, Ed. Pim, Iaşi, 2006.

4. Diaconiţa V., Spînu M., Rusu Ghe., *Matematici aplicate în economie*, Ed. Sedcom Libris, Iaşi, 2004.

5. Jaba Elisabeta, *Statistică* - ediţia a doua - Editura Economică, Bucureşti, 2000.

6. Jaba Elisabeta, *Statistică descriptivă* - *manual pentru învăţământ deschis la distanţă*, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iaşi, 2005

7. Anca Precupanu, Bazele Analizei matematice", Ed. Polirom, editia a III-a, revăzută şi adăugită, Iaşi, 1999.

8. Aldea Florica, *Matematici aplicate în ştiinţele agricole şi silvice*, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2006.

9. Chiriţă, S., *Probleme de matematici superioare*, Editura Didactica si pedagogica, Bucuresti, 1989

10. Donciu N., Flondor D., Simionescu, Gh., *Algebră şi analiză matematică - culegere de probleme*, vol. 1, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1967.

11. Donciu N., Flondor D., Simionescu, Gh., *Algebră şi analiză matematică - culegere de probleme,* vol. 2, Ed. Didactică şi Pedagogică, București, 1965.

12. Ganga, M., Elemente de analiză matematică pentru clasa a XI-a, partea întâi, Editura Mathpress, Ploieşti, 2000,

13. Ganga, M., Elemente de analiza matematica pentru clasa a XI-a, partea a doua, Editura Mathpress, Ploieşti, 1999,

14. Gh. Siretchi: Calcul diferential şi integral, vol. I si vol. II, Editura Științifică şi Enciclopedică, București, 1985

15. Chiruţă C., *Elemente de matematică. Programare liniară şi statistică matematică,* Editura „Ion Ionescu de la Brad” Iasi, 2019

**Evaluare**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Evaluare** | **Metode de evaluare** | **Procente din nota finală** |
| Examen | Examinare scrisă şi orală | 60% + 10% |
| Evaluare pe parcursul semestrului | Prezență la seminarii şi test de verificare. | 10% + 20% |

**Contact**

**Conf. univ. dr. Ciprian CHIRUŢĂ**

Facultatea de Horticultură - USV Iași,

Aleea Mihail Sadoveanu nr. 3, Iaşi, 700490, Romania,

Telefon: 0040 232 407 437,

E-mail: [ciprian.chiruta@iuls.ro](mailto:ciprian.chiruta@iuls.ro)

Modalități de evaluare Procent din nota finală