

GHID DE STUDII



FACULTATEA DE MATEMATICĂ
Universitatea "Alexandru Ioan Cuza"
IAȘI

CUPRINS

Informații generale despre facultate	3
Scurt istoric și misiune	3
Domenii și specializări	4
Conducere	4
Structuri administrative	4
Secretariat	5
Structura anului universitar	5
Admitere	5
Oferta academică a facultății	6
<i>Plan de învățământ: licență – specializarea matematică</i>	6
<i>Plan de învățământ: licență – specializarea matematică informatică</i>	7
<i>Fișele disciplinelor: ciclul de studii - licență</i>	9
<i>Precizări privind variantele traseului academic individual</i>	26
<i>Plan de învățământ: master - structuri matematice fundamentale</i>	27
<i>Plan de învățământ: master - modele matematice și statistică aplicată</i>	28
<i>Plan de învățământ: master - matematici financiare</i>	29
<i>Plan de învățământ: master - calcul științific și ingineria programării</i>	30
<i>Fișele disciplinelor: master</i>	31
Alte informații	39

INFORMAȚII GENERALE DESPRE FACULTATE



FACULTATEA DE MATEMATICĂ
Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”
Corp A
B-dul Carol I, nr. 11
700506 – IASI

SCURT ISTORIC ȘI MISIUNE

Prima universitate modernă din țară a fost înființată la Iași, în 1860, printr-un decret al domnitorului Alexandru Ioan Cuza.

O educație avansată în matematică era posibilă în Iași și înainte de înființarea universității menționate anterior (Gh. Asachi publicase în 1841 cărți de matematică de specialitate). Așadar, în 1860, matematica avea deja un trecut în acest sens, dacă nu o tradiție. Până în 1864, matematica, împreună cu fizica și cu științele naturale, au constituit secția a doua din cadrul Facultății de Filozofie a Universității. Legea Învățământului din 1864 a stabilit bazele Facultății de Științe, cu trei secțiuni: matematica, fizica și științele naturale. Profesorii secțiunii de matematică studiaseră la Universitatea Sorbonne din Paris. Noua Lege a Învățământului din 1898, dată de matematicianul S. Haret, cerea profesorilor să aibă și o activitate științifică originală, pe lângă îndatoririle lor de profesori. Noii profesori, doctori în matematică la universitățile germane sau franceze, au publicat articole în revistele de specialitate din străinătate și în Analele Științifice ale Universității din Iași (începând din 1900). Contribuția Profesorului A. Myller, membru al Academiei Române, la crearea unui nou val în cercetarea matematică a fost foarte importantă. Student al bine-cunoscutei școli de matematică din Göttingen, A. Myller a fost numit profesor la Universitatea din Iași în 1910. La Universitatea din Iași, titlul de doctor în matematică a fost acordat pentru prima oară lui Octav Mayer. Ca o consecință a Reformei Educației din 1948, Facultatea de Matematică și Fizică a fost separată de Facultatea de Științe, ea funcționând sub această denumire până în 1962, când Facultatea de Matematică-Mecanică și respectiv Facultatea de Fizică s-au desprins din ea. Constrânse să se reunească în 1986 sub vechea denumire - Facultatea de Matematică și Fizică, cele două facultăți s-au despărțit din nou în 1989 și astfel a fost creată Facultatea de Matematică, rămânând astfel și până astăzi.

De-a lungul anilor, școala de matematică din Iași, în special Facultatea de Matematică, a contribuit la deschiderea unor vaste direcții de cercetare inițiate de faimoase personalități cum ar fi: A. Myller, O. Mayer, C. Popovici, S. Sanielevici, M. Haimovici, D. Mangeron și alții. Li s-au alăturat: D. Pompei, T. Popovici, S. Stoilow, G. Moisil, Gh. Vrănceanu. Matematicienii noștri, profesorii noștri excepționali, au situat facultatea printre cele mai bune din țară. Această tradiție s-a bucurat de o continuitate remarcabilă și, astfel, în zilele noastre, școala de matematică din Iași este reprezentată de numeroși specialiști recunoscuți în toată lumea. Numeroase cadre didactice sau absolvenți ai facultății sunt profesori invitați sau angajați la universități și institute de cercetare de prestigiu din SUA (Princeton, Berkeley, Michigan etc.), Franța, Canada, Italia, Germania etc. Anual, în medie 10 studenți sau absolvenți ai facultății obțin burse de specializare în străinătate pe domenii din Matematică sau Informatică.

Misiunea facultății constă în pregătirea specialiștilor în domeniile Matematică și Informatică. Absolvenții facultății noastre își pot desfășura activitatea ca profesori în învățământul preuniversitar, iar, în cazul absolvirii ulterioare a cursurilor de master, au posibilitatea ocupării unui post în învățământul superior sau în domeniul cercetării științifice. Absolvenții Facultății de Matematică sunt din ce în ce mai solicitați pentru profesii în care se cere o gândire analitică și structurată, în cele mai diverse domenii, de la financiar – bancar la industrie și tehnologia informației.

Tradiția învățământului matematic ieșean trebuie adaptată poziției recente a României de stat membru al Uniunii Europene, sistemul de învățământ românesc trebuie să fie comparabil și compatibil cu sistemul de învățământ din spațiul european. Poziționarea facultății noastre în Spațiul European al Învățământului Superior, recunoașterea academică și profesională a diplomelor depinde în mare măsură respectarea standardelor și indicatorilor stabiliți în Metodologia privind asigurarea calității și acreditarea programelor de studiu și a instituțiilor de învățământ superior adoptată de Agenția Română de Asigurare a Calității în Învățământul Superior.

Activitatea didactică, științifică și de cercetare este înlesnită prin consultarea bogatului fond de carte existent la Biblioteca Seminarului Matematic.

DOMENII ȘI SPECIALIZĂRI

CICLUL DE STUDII	DOMENIUL	SPECIALIZAREA	Forma de învățământ
Ciclul I - LICENȚĂ	MATEMATICĂ	Matematică	Zi – 3 ani
		Matematică Informatică	Zi – 3 ani
Ciclul II – MASTERAT	MATEMATICĂ	Structuri matematice fundamentale	Zi – 2 ani
		Modele matematice și statistică aplicată	Zi – 2 ani
		Matematici financiare	Zi – 2 ani
		Calculul științific și ingineria programării	Zi – 2 ani
Ciclul III – DOCTORAT	MATEMATICĂ		Zi, Fără frecvență

CONDUCERE

Decan: Prof. dr. Ovidiu Cârjă
tel: 0232/201231, e-mail: ocarja@uaic.ro

Prodecani: Prof. dr. Liviu Florescu,
tel: 0232/201225, e-mail: lflo@uaic.ro
Conf. dr. Mihai Gontineac
tel: 0232/201210, e-mail: gonti@uaic.ro

Cancelar: Conf. dr. Mihai Necula
tel: 0232/201209, e-mail: necula@uaic.ro

Consiliul Facultății:

Prof. dr. Mihai Anastasiei
Prof. dr. Viorel Arnăutu
Prof. dr. Liviu Florescu
Prof. dr. Cătălin Popa
Conf. dr. Mircea Bîrsan
Conf. dr. Mihai Necula
Lect. dr. Marius Durea
Stud. Alexandru Negrescu
Stud. Mădălin Zală

Prof. dr. Gheorghe Aniculăesei
Prof. dr. Ovidiu Cârjă
Prof. dr. Cătălin Lefter
Prof. dr. Aurel Rășcanu
Conf. dr. Mihai Gontineac
Conf. dr. Dănuț Rusu
Stud. Laura Moisuc
Stud. Marius Chelba

Administrator șef:

Ing. Mihai Teslariu
tel: 0232/201234, e-mail: tesm@uaic.ro

STRUCTURI ADMINISTRATIVE (departamente, catedre, centre de cercetare)

Activitatea didactică este organizată de Departamentul de Matematică

Director de departament: Prof. dr. Gheorghe Aniculăesei
tel: 0232/201371, e-mail: gani@uaic.ro

Activitatea de științifică este organizată de Departamentul de Cercetare al Facultății de Matematică

Director de departament: Prof. dr. Mihai Anastasiei
tel: 0232/201219, e-mail: anastas@uaic.ro

SECRETARIAT

Şef secretar facultate:	Ing. Irina DECUŞ Tel. 0232-201060; e-mail: idecus@uaic.ro
Secretar facultate	Gabriela NEGRUŞ Tel. 0232-201060; e-mail: gnegrus@uaic.ro
Secretar facultate	Zenovia NESTER Tel. 0232-201230; e-mail: nesterz@uaic.ro
Secretar facultate	Carmen SAVIN Tel. 0232-201230; e-mail: scarmen@uaic.ro

STRUCTURA ANULUI UNIVERSITAR

Deschiderea anului universitar: 1 octombrie

Semestrul I

Activitate didactică	12 săptămâni
Vacanță de iarnă	2 săptămâni
Activitate didactică	2 săptămâni
Sesiune de iarnă	2 săptămâni
Vacanță	2 săptămâni (în această perioadă se organizează o sesiune pentru restanțe și reexaminări pentru mărirea notei și o sesiune de restanță pentru examenul de licență)

Semestrul II

Activitate didactică	14 săptămâni
Sesiune de vară	2 săptămâni
Practică	2 săptămâni - pentru specializările care au în planul de învățământ o astfel de activitate (în această perioadă se organizează o sesiune (7 zile) pentru restanțe și reexaminări pentru mărirea notei)
Vacanța de vară	

ADMITERE

Admiterea la studii de licență se face prin **concurs de dosare**.

Criteriul de admitere:

- 34%-media la disciplina matematică a anilor de studii
- 33%-nota la Matematică sau Informatică la examenul de bacalaureat
- 33%-media generală a anilor de liceu

Studentii Facultății de Matematică sunt repartizați, în limita locurilor, pe specializări, la sfârșitul anului I de studiu, criteriul de selecție fiind punctajul obținut după susținerea examenelor la disciplinele obligatorii și opțiunea pentru specializare.

Pot fi înscriși fără admitere, candidații care au primit premii sau mențiuni la una din olimpiadele naționale sau internaționale de Matematică sau Informatică, sau la Concursul Național de Matematică "Al. Myller" din ultimii patru ani și candidații care au primit premii la olimpiadele județene sau la concursurile interjudețene de Matematică sau Informatică pentru clasele IX - XII.

Se acordă scutiri la plata taxei de înscriere, la o singură specializare, pentru candidații copii ai personalului didactic în activitate, pensionat sau decedat, candidații copii orfani de ambii părinți, candidații proveniți din casele de copii sau plasament familial.

Admiterea la master este tot prin concurs de dosare, media de admitere este formată din:

50% din media generală a anilor de facultate și

50% din media examenului de licență.

OFERTA ACADEMICĂ A FACULTĂȚII

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT: LICENȚĂ – specializarea Matematică

Nr.	Denumirea disciplinei	Ore pe săptămână				Cr	Forma de evaluare			
		C	S	L	Pr		P	Cv	E	M
Anul I semestrul 1										
1	CALCUL DIFERENȚIAL PENTRU FUNCȚII DE O VARIABILĂ REALĂ. DIFFERENTIAL	2	2	1	0	5	0	0	x	0
2	ALGEBRĂ LINIARĂ	2	2	0	0	5	0	0	x	0
3	Geometrie analitică	2	2	1	0	5	0	0	x	0
4	LOGICĂ ȘI TEORIA MULȚIMILOR	2	1	0	0	5	0	0	x	0
5	Algoritmică și programare. Limbajul C	2	0	2	0	5	0	0	x	0
6	Limba străină	1	1	0	0	5	0	x	0	0
	TOTAL	11	8	4	0	30	0	1	5	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Psihologia educației	2	2	0	0	5	0	0	x	0
Anul I semestrul 2										
7	CALCUL INTEGRAL	2	2	0	0	5	0	0	x	0
8	Structuri algebrice fundamentale	2	2	1	0	5	0	0	x	0
9	Algoritmi și structuri de date	2	1	0	0	5	0	0	x	0
10	ARITMETICĂ ȘI COMBINATORICĂ	2	0	2	0	5	0	0	x	0
11	Limba străină	1	1	0	0	5	0	x	0	0
12	Practica	11	8	4	0	30	0	1	5	0
	TOTAL									
	Discipline psihopedagogice (facultativ)	2	2	0	0	5	0	0	x	0
	Pedagogie I	2	2	1	0	5	0	0	x	0
Anul II semestrul 1										
13	Calcul diferential pentru functii de mai multe variabile reale	2	2	0	0	5	0	0	x	0
14	Aritmetica in inele si teoria modulelor	2	2	0	0	5	0	0	x	0
15	ECUAȚII DIFERENȚIALE	2	2	0	0	5	0	0	x	0
16	Soft matematic	2	0	2	0	5	0	0	x	0
17	GEOMETRIA CURBELOR SI SUPRAFEȚELOR	2	2	0	0	5	0	0	x	0
18	Limba străină	1	1	0	0	5	0	x	0	0
	TOTAL	11	9	2	0	30	0	1	5	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Pedagogie II	2	2	0	0	5	0	0	x	0
Anul II semestrul 2										
19	Probabilități	2	1	1	0	5	0	0	x	0
20	Ecuatii cu derivate parțiale	2	2	0	0	5	0	0	x	0
21	Analiză complexă	2	2	1	0	5	0	0	x	0
22	Introducere in algebra comutativa	2	2	0	0	5	0	0	x	0
23	Practică	0	0	3	0	5	0	x	0	0
24	Limba străină	1	1	0	0	5	0	x	0	0
	TOTAL	9	8	5	0	30	0	2	4	0

	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Didactica matematicii	2	2	0	0	5	0	0	x	0
	Anul III semestrul 1									
	MECANICA									
	Geometrie euclidiană									
	GRAFICĂ PE CALCULATOR									
25	TEORIA OPTIMIZĂRII	2	1	1	0	5	0	0	x	0
26	Calcul numeric	2	2	0	0	5	0	0	x	0
27	Integrale multiple	2	0	2	0	5	0	0	x	0
28	TOTAL	2	1	1	0	5	0	0	x	0
29	Discipline psihopedagogice (facultativ)	2	1	1	0	5	0	0	x	0
30	Psihosociologia grupurilor școlare	2	2	0	0	5	0	0	x	0
	Practica pedagogică	12	7	5	0	30	0	0	6	0
	Anul III semestrul 2									
	Astronomie	1	2	0	0	4	0	x	0	0
	STATISTICĂ	0	0	3	0	5	0	x	0	0
	Modele matematice în științe									
31	Varietăți diferențiabile	2	0	1	0	5	0	0	x	0
32	Analiză funcțională	2	1	1	0	5	0	0	x	0
33	Tehnica cercetării științifice	2	1	0	0	5	0	0	x	0
34	TOTAL	2	2	0	0	5	0	0	x	0
35	Discipline psihopedagogice (facultativ)	2	2	0	0	5	0	0	x	0
36	Practica pedagogică	0	0	0	4	5	0	x	0	0
	Licenta	10	6	2	4	30	0	1	5	0
		0	0	3	0	5	0	x	0	0
		0	0	0	0	5	0	x	0	0

Observație: Disciplinele scrise cu majuscule fac parte din oferta de cursuri **complementare** a facultății.

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT: LICENȚĂ – specializarea Matematică Informatică

Nr	Denumirea disciplinei	Ore pe săptămână				C	Forma de evaluare			
		C	S	L	Pr		P	Cv	E	M
	Anul I semestrul 1									
1	CALCUL DIFERENTIAL PENTRU FUNCTII DE O VARIABILA REALA	2	2	1	0	5	0	0	x	0
2	ALGEBRĂ LINIARĂ	2	2	0	0	5	0	0	x	0
3	Geometrie analitică	2	2	1	0	5	0	0	x	0
4	LOGICĂ ȘI TEORIA MULȚIMILOR	2	1	0	0	5	0	0	x	0
5	Algoritmică și programare. Limbajul C	2	0	2	0	5	0	0	x	0
6	Limba străină	1	1	0	0	5	0	x	0	0
	TOTAL	11	8	4	0	30	0	1	5	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Psihologia educației	2	2	0	0	5	0	0	x	0
	Anul I semestrul 2									
7	CALCUL INTEGRAL	2	2	1	0	5	0	0	x	0
8	Structuri algebrice fundamentale	2	2	0	0	5	0	0	x	0
9	Algoritmi și structuri de date	2	0	2	0	5	0	0	x	0
10	ARITMETICĂ ȘI COMBINATORICĂ	2	2	0	0	5	0	0	x	0
11	Limba străină	1	1	0	0	5	0	x	0	0
12	Practica	0	0	3	0	5	0	x	0	0
	TOTAL	9	7	6	0	30	0	2	4	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Pedagogie I	2	2	0	0	5	0	0	x	0

	Anul II semestrul 1									
13	Calcul diferential pentru functii de mai multe variabile reale	2	2	0	0	5	0	0	x	0
14	Arhitectura calculatoarelor și sisteme de operare	2	0	2	0	5	0	0	x	0
15	ECUAȚII DIFERENȚIALE	2	2	0	0	5	0	0	x	0
16	Tehnici de programare în C++, POO	2	0	2	0	5	0	0	x	0
17	Geometrie computațională	2	2	0	0	5	0	0	x	0
18	Limba străină	1	1	0	0	5	0	x	0	0
	TOTAL	11	7	4	0	30	0	1	5	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Pedagogie II	2	2	0	0	5	0	0	x	0
	Anul II semestrul 2									
19	Probabilități	2	1	1	0	5	0	0	x	0
20	Ecuatii cu derivate partiale	2	2	0	0	5	0	0	x	0
21	CRIPTOGRAFIE	2	1	2	0	5	0	0	x	0
22	Programare Windows I Visual C++	2	0	2	0	5	0	0	x	0
23	Practică	0	0	3	0	5	0	x	0	0
24	Limba străină.	1	1	0	0	5	0	x	0	0
	TOTAL	9	5	8	0	30	0	2	4	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Didactica informaticii	2	2	0	0	5	0	0	x	0
	Anul III semestrul 1									
25	Programare Windows II. Limbajul Visual Basic	2	0	2	0	5	0	0	x	0
26	Calcul numeric	2	1	1	0	5	0	0	x	0
27	GRAFICA PE CALCULATOR	2	0	2	0	5	0	0	x	0
28	TEORIA OPTIMIZĂRII	2	1	1	0	5	0	0	x	0
29	Limbaje formale	2	1	1	0	5	0	0	x	0
30	Programare C Sharp	2	0	1	0	5	0	0	x	0
	TOTAL	12	3	8	0	30	0	0	6	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Psihosociologia grupurilor școlare	1	2	0	0	4	0	x	0	0
	Practica pedagogică	0	0	3	0	5	0	x	0	0
	Anul III semestrul 2									
31	Rețele de calculatoare	2	0	2	0	5	0	0	x	0
32	STATISTICĂ	2	1	1	0	5	0	0	x	0
33	Programare Java	2	0	2	0	5	0	0	x	0
34	Programare Web (HTML, CSS, CGI, JavaScript, PHP)	2	0	2	0	5	0	0	x	0
35	Fractali	2	0	1	0	5	0	0	x	0
36	Tehnica cercetării științifice	0	0	0	4	5	0	x	0	0
	TOTAL	10	1	8	4	30	0	1	5	0
	Discipline psihopedagogice (facultativ)									
	Practica pedagogică	0	0	3	0	5	0	x	0	0
	Licenta	0	0	0	0	5	0	x	0	0

Observație: Disciplinele scrise cu majuscule fac parte din oferta de cursuri **complementare** a facultății.

FIȘELE DISCIPLINELOR: CICLUL DE STUDII - LICENȚĂ

1.

Titlu: Calcul diferențial pentru funcții de o variabilă reală**Nivel:** licență; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5;**Titular:** prof. dr. Eugen Popa, lect. dr. Marius Durea

Obiective: Familiarizarea studentului cu conceptele și tehnicile de bază ale analizei matematice, așa cum apar în calculul diferențial pentru funcții de o variabilă reală. Studentul va trebui să stăpânească, la sfârșitul acestui curs, în special: noțiunea de șir Cauchy, convergența uniformă a șirurilor de funcții; proprietățile fundamentale ale funcțiilor diferențiabile de o variabilă reală.

Conținut: Preliminarii. Mulțimea numerelor reale; Dreapta reală extinsă; Vecinătăți, puncte interioare, puncte de acumulare. Șiruri și serii de numere reale: Noțiunea de limită a unui șir numeric; Proprietățile fundamentale ale șirurilor convergente; Șiruri cu limita + sau – infinit; Teoreme fundamentale: teorema de convergență a șirurilor monotone; Teorema lui Cantor; Lema lui Cesaro; Teorema lui Cauchy; Serii convergente, proprietăți generale; Serii cu termeni pozitivi; Criterii de convergență; Serii cu termeni oarecare; Serii absolut convergente, serii alternate; Criterii de convergență: Dirichlet, Abel, Leibniz; Operații cu serii: produs după Cauchy; Șiruri și serii de funcții: convergența uniformă; Criterii de convergență uniformă. Funcții de o variabilă reală: limită, continuitate: Limita unei funcții într-un punct de acumulare, limite laterale. Limite fundamentale; Funcții continue într-un punct și pe mulțime: proprietăți caracteristice, proprietăți generale. Operații cu funcții continue; Funcții uniform continue. Funcții monotone. Continuitatea funcțiilor elementare. Funcții continue pe mulțimi compacte: teoremele lui Weierstrass și Cantor; Funcții continue pe mulțimi conexe: funcții cu proprietatea lui Darboux; Transfer de limită și continuitate pentru șiruri și serii de funcții. Derivabilitate pentru funcții de o variabilă reală: Funcții derivabile, proprietăți generale; Derivabilitatea funcțiilor elementare. Funcții diferențiabile, diferențiala unei funcții; Teoreme fundamentale: teoremele lui Fermat, Rolle, Lagrange; Teorema lui Darboux; Derivare de ordin superior; Reguli de tip L'Hospital; Formula lui Taylor cu rest Peano și Lagrange. Transfer de derivabilitate pentru șiruri și serii de funcții.

Bibliografie: G.E. Silov, *Analiză matematică – funcții de o variabilă reală*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1985; M. Nicolescu, S. Marcus, N. Dinculeanu, *Analiză Matematică – vol. I*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980; B. P. Demidovici, *Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică*, Ed. Tehnică, București, 1956.

Evaluare: Examen scris

2.

Titlu: Algebră liniară**Nivel:** licență; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** Prof. dr. Ioan Tofan, Lect. dr. Marius Tărnăuceanu

Obiective: Disciplina Algebra este fundamentală pentru formarea studenților de la Facultatea de Matematică. Cursul de față își propune prezentarea rezultatelor și metodelor specifice algebrei liniare atât din punctul de vedere al unui capitol de sine stătător al algebrei, cât și ca instrumente indispensabile altor ramuri ale matematicii, precum și studiilor applicative.

Conținut: Noțiuni preliminare: mulțimi, relații, funcții. Structuri algebrice studiate anterior utile în cadrul algebrei liniare: inele, corpuri. Inele de matrice și inele de polinoame. Determinanți: definiție, reguli de calcul, exemple remarcabile. Sisteme de ecuații liniare: studiul compatibilității, determinarea soluțiilor. Sisteme de ecuații liniare omogene. Spații liniare. Spații liniare: definiție, exemple, proprietăți generale, dependență și independență liniară, sisteme de generatori. Spații liniare finit generate: bază, dimensiune. Subspații liniare: definiție, proprietăți generale, exemple, operații cu subspații. Operatori liniari. Operatori liniari: definiție, exemple, proprietăți generale, nucleu, imagine, matrice asociată. Izomorfisme de spații liniare. Subspații invariante, vectori și valori proprii. Teorema Hamilton - Cayley, diagonalizarea matricei

unui operator liniar. Forma canonică Jordan. Forme biliniare și forme pătratice. Forme biliniare: definiție, exemple, matrice asociată. Forme biliniare simetrice. Forme pătratice. Forme hermitiene. Spații euclidiene: definiție, exemple, produs scalar, normă. Baze ortogonale, matrice ortogonale

Bibliografie: Becheanu, M., Dincă, A., Ion, I. D., Niță, C., Purdea, I., Radu, N., Ștefănescu, M., Vraciu, C., *Algebră pentru perfecționarea profesorilor*, București, 1981; Ion, I. D., Radu, N., *Algebră*, București, 1991; [Ion, I. D., Radu, N., Niță, C., Popescu, D., *Probleme de algebră*, București, 1981; Leoreanu, V., *Fundamente de algebră*, Editura Matrix Rom, București, 2001; Spiricu, T., *Structuri algebrice prin probleme*, Editura Științifică, București, 1991; Tărnăuceanu, M., *Probleme de algebră*, vol. II., Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2004; Volf, A. C., *Algebră liniară*, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2002.

Evaluare: examen scris și oral

3.

Titlu: Geometrie analitică

Nivel: licență; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Corina Mohorianu, lect. dr. Oana Constantinescu

Obiective: Cursul ofera studentilor din anul I cunostinte despre continutul geometriei euclidiene clasice dintr-un punct de vedere superior si ii obisnuieste cu metoda analitica in variantele cele mai avantajoase ale acesteia: vectoriala si matriciala.

Conținut: Elemente de geometrie clasica: proprietati de incidenta, teoreme de separare, congruenta triunghiurilor, inegalitati geometrice, drepte si plane perpendiculare; Algebra vectoriala: vectori liberi, operatii cu vectori liberi, produs scalar de vectori liberi, produs vectorial, produse de trei vectori liberi, transformari ortogonale, rotatii geometrice in plan si in spatiu, repere ortonormate in plan si in spatiu, schimbări de repere ortonormate, aplicatii geometrice imediate ale algebrei vectoriale; Dreapta si planul ca spatii afine: morfisme afine: translata, rotatia in plan si in spatiu, simetria centrala, axiala, planara si omotetia.

Bibliografie: Pop, Ghe. Neagu, *Algebra liniara si geometrie analitica in plan si in spatiu*, Ed. Plumb, Bacau, 1996; V. Crucianu- *Elemente de algebra liniara si geometrie*, EDP Buc. 1973; R. Miron, *Geometrie analitica*, E.D.P., Bucuresti, 1976.; Gh. Galbura, F. Rado, *Geometrie*, EDP Bucuresti, 1976; V. Oproiu, *Geometrie* vol 1, Univ Al.I.Cuza, Iasi 1984; I. Pop, *Geometrie*, Univ Al.I.Cuza, Iasi, 1990; I. Pop, *Geometrie afina, euclidiana si proiectiva*, Ed. Univ. Al.I.Cuza, Iasi, 1999; I. Vaisman, *Analytical geometry*, World Scientific, 1997; L. Raileanu, *Prin algebra spre geometrie*, Ed. Al. Myller, Iasi, 2005; O. Sacter, C. Ionescu-Bujor, *Exercitii si probleme de geometrie analitica si diferentia*, vol. I, E.D.P. Bucuresti, 1963; 11. M. Ganga, *Manual geometrie*, clasele IX, X, XI, Ed. Mathpress, Bucuresti, 2003; 12. M. Bercovici, *Culegere de probleme de geometrie analitica*, EDP, Buc 1973; C. Cosnita, *Culegere de probleme de geometrie analitica*, EDP Buc 1963; M. Craioveanu, I. D. Albu, *Geometrie afina si euclidiana*, Ed. „Facla”, Timisoara, 1982; I. Pop, *Algebra* (culegere de probleme), Univ Al.I.Cuza, Iasi

Evaluare: examen scris si oral.

4.

Titlu: Logică și teoria mulțimilor

Nivel: licență; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof. dr. Ioan I. Vrabie, conf. dr. Aurelian Claudiu Volf

Obiective: Prezentarea limbajului matematic modern, cu accent pe exemple concrete: citirea unui text matematic, obținerea soluției unei probleme, redactarea unei demonstrații. Elemente de teoria naiva a mulțimilor. Necesitatea unei axiomatizări. Elemente de teorie axiomatice a mulțimilor (Zermelo - Fraenkel), cu scopul de a fundamenta concepte folosite în toată matematica: mulțime, clasă, relație, funcție, cardinali.

Conținut: Elemente de logică necesare manipulării conceptelor matematice: propoziții, predicate, valori de adevăr, tautologii folosite în demonstrații, reguli de negare. Structura unui enunț matematic, a unei

demonstrații, tipuri de raționamente, redactarea corectă a unei demonstrații. Transferul între limbajul natural și cel formal. Elemente de axiomatică a teoriei mulțimilor, clase, relații, funcții, cardinali. Relații de echivalență și mulțimi factor, relații de ordine. Construcții fundamentale în matematică: structurile N , Z , Q , R , C .

Bibliografie: Freudenthal, H., *Limbajul logicii matematice*, Ed. Tehnică, București 1973; Năstăsescu, C., *Introducere în teoria mulțimilor*, EDP, București, 1974; Scorpan, T., *Introducere în teoria axiomatică a mulțimilor*, Universitatea București, 1995; Volf, A.C., Vrabie, I. I., *Logică și teoria mulțimilor*, note de curs, <http://www.math.uaic.ro/~vrabie>

Evaluare: examen scris și oral.

5.

Titlu: Algoritmica și programare. Limbajul C

Nivel: licență; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf. dr. Mihai Necula

Obiective: Insușirea limbajului C/C++, a tehnicilor sale specifice de programare ; învățarea unor metode de construcție și de analiză a complexității algoritmilor. Se vor prezenta și modele matematice (simple) pentru diverse probleme aplicative împreună cu programele de rezolvare.

Conținut: Noțiuni introductive despre programarea calculatoarelor, arhitectura (memorie, microprocesor, registri), limbaj de asamblare, limbaj de nivel înalt, istoria limbajelor de programare; Descrierea mediului de programare MS Visual Studio; Noțiuni generale despre limbajul C/C++, structura unui program C/C++, operații I/O elementare. Tipuri fundamentale de date, declarații de variabile simple, tablouri și funcții. Operatorii limbajului C, evaluarea expresiilor, l-valoare, r-valoare, efecte colaterale. Instrucțiunile limbajului C, fluxul de control al programului. Noțiuni de algoritmica, calculul sumelor, produselor, sortare, căutare; complexitatea calculului. Funcții în C, transmitere prin valoare, transmitere prin referință, funcții recursive. Pointeri, aritmetica pointerilor, tablouri și pointeri, operatorii new și delete, alocare dinamică. Fișiere pe disc, stream-uri de intrare/ieșire în C++, scrierea formatată a datelor.

Bibliografie: Liviu Negrescu, *Limbajele C și C++ pentru incepatori*, Vol. I (p.1 și 2) - limbajul C (editia XI) Editura Alabastra, Cluj-Napoca, 2005; Doina Logofatu, *Bazele programarii in C. Aplicații*, Editura Polirom, Iași - București, 2006; Kris Jamsa, *Succes cu C++*, Ed. All Educational S.A., Bucuresti, 1997; Sharam Hekmat, *C++ Essentials*, PragSoft Corporation, 2005 (free e-book, format pdf), <http://www.pragsoft.com/books/CppEssentials.pdf>

Evaluare: examen oral.

6.

Titlu: Calcul integral

Nivel: licență; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect.dr. Anca Croitoru

Obiective: Cursul prezinta elementele de baza ale calculului integral

Conținut: Primitive: definitie, proprietati si metode de calcul. Calculul primitivelor unor clase de functii elementare. Integrala Riemann: Functii integrabile Riemann, criterii de integrabilitate. Clase de functii integrabile Riemann. Proprietati ale clasei functiilor integrabile si ale integralei Riemann. Metode de calcul pentru integrala Riemann. Integrale cu parametru. Siruri de functii integrabile; Integrale Riemann generalizate: Definitia convergentei. Criterii de convergenta pentru cazul functiilor pozitive; criterii de convergenta in cazul functiilor de semn variabil. Integrale generalizate cu parametru; functiile lui Euler; Funcții cu variație mărginită. Integrala Riemann-Stieltjes; teorema Helly-Bray; Serii Fourier; criterii de convergență, inegalitatea lui Bessel, egalitatea lui Parseval.

Bibliografie: Frunza, St. *Analiza matematica*, vol. I+II, Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iasi, 1987, 1992; Gheorghiu, N., Precupanu, T., *Analiza matematica*, EDP, Bucuresti, 1975. Nicolescu, M., Dinculeanu, N., Marcus, S. *Analiza matematica*, vol. I, II, EDP, Bucuresti 1964, 1961; Bucur, Gh., Câmpu, E., Gaina, S.

Culegere de probleme de calcul diferential si integral, vol II, III, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1967; Demidovici, B.P. *Culegere de probleme si exercitii de analiza matematica*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1956.

Evaluare: examen scris și oral.

7.

Titlu: Structuri algebrice fundamentale

Nivel: licență; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf.dr. Violeta Fotea

Obiective: Disciplina Algebra este fundamentală pentru formarea studenților de la Facultatea de Matematică. Studiul unor structuri algebrice de bază (semigrup, monoid, grup, inel, corp) pe lângă pregătirea în sine, de algebră, le asigură studenților cunoștințe pe care le vor folosi la disciplinele matematice și informatice ulterioare.

Conținut: Legi de compoziție. Semigrupuri. Monoizi. Legi de compoziție: definiție, exemple, proprietăți generale. Semigrupuri și monoizi: definiții, exemple, proprietăți generale. Teorema asociativității generale. Puteri naturale (multipli naturali) într-un monoid. Teorema comutativității generale. Submonoizi. Submonoid generat. Submonoidul ciclic generat de un element. Morfisme de monoizi. Monoidul liber generat de o mulțime. Grupuri. Grupuri: definiție, exemple, proprietăți generale. Subgrupuri, operații cu subgrupuri. Subgrupuri normale, grupuri factor, produs direct de subgrupuri. Ordinul unui element într-un grup, grupuri ciclice (structura grupurilor aditive Z și Z_n). Morfisme de grupuri, teoreme de izomorfism. Grupuri de permutări. Inele. Corpuri. Inele și corpuri: definiții, exemple, proprietăți generale. Subinele, ideale, inele factor, caracteristica unui inel. Morfisme de inele, teoreme de izomorfism. Ideale prime, ideale maximale. Inele de polinoame. Inele de fracții, corpul de fracții al unui domeniu de integritate.

Bibliografie: Becheanu, M., Dincă, A., Ion, I. D., Niță, C., Purdea, I., Radu, N., Ștefănescu, M., Vraciu, C., *Algebră pentru perfecționarea profesorilor*, E.D.P. București, 1981. Dragomir, A., Dragomir, P., *Structuri algebrice*, Editura Facla, Timișoara, 1984. Ion, I. D., Radu, N., *Algebră*, EDP București, 1991. Ion, I. D., Radu, N., Niță, C., Popescu, D., *Probleme de algebră*, EDP, București, 1981. Leoreanu, V., *Fundamente de algebră*, Editura Matrix Rom, București, 2001. Năstăsescu, C., Niță, C., Vraciu, C., *Bazele algebrei*, vol. I., Editura Academiei, București, 1986. Spiricu, T., *Structuri algebrice prin probleme*, Editura Științifică, București, 1991. Tărnăuceanu, M., *Probleme de algebră*, vol. I., Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2003

Evaluare: examen scris și oral.

8.

Titlu: Algoritmi și structuri de date

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Gabriela Tănase

Obiective: Formarea deprinderii de a lucra cu structuri de date dinamice. Însușirea principalelor tehnici de programare și a algoritmilor fundamentali de căutare.

Conținut: Structuri și tipuri definite de utilizator; Stream-urile cin și cout; Liste simplu înlănțuite, stive, cozi, liste circulare simplu și dublu înlănțuite: creare; acces, inserare, ștergere nod; Fișiere: creare, deschidere, citire, scriere, poziționare, închidere; Algoritmi fundamentali de sortare. Tehnici de programare și aplicații

Bibliografie: F. Iacob, *Programarea calculatoarelor*, ed. Matrixrom, București, 2007; I. Ignat, C. I. Ignat, *Programarea calculatoarelor. Descrierea algoritmilor și fundamentele limbajului C/C++*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005; L. Negrescu, *Limbajele C și C++ pentru începători*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000; M. Serban, *Algoritmi fundamentali în utilizarea structurilor de date*, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2006

Evaluare: examen oral.

9.

Titlu: Aritmetică și combinatorică**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** prof. dr. Razvan Lițcanu, conf. dr. Ioan Bucataru;**Obiective:** Vor fi studiate aspecte privind aritmetica numerelor naturale și întregi, probleme de numărare precum și principii utile în rezolvarea unor probleme de aritmetica.**Conținut:** Multimea numerelor naturale: axiomatica lui Peano, principiul inducției matematice; sisteme de numeratie; Divizibilitate, numere prime, teorema fundamentală a aritmeticii, algoritmul lui Euclid; Clase de resturi, teoremele lui Fermat, Euclid, Wilson, ecuații diofantice, teorema chineză a resturilor; Funcții aritmetice, funcția lui Euler; aranjamente, permutări și combinații, identități combinatoriale; Principii elementare de numărare: principiul cutiei, principiul includerii și excluderii; numărul unor clase de configurații relativ la un grup de permutări: teorema lui Burnside.**Bibliografie:** M.A. Armstrong, *Groups and Symmetry*, Springer, 2000; I. Cucurezeanu, *Probleme de aritmetică și teoria numerelor*, Ed. Tehnica, București, 1976; I. Creanga, C. Cazacu, P. Minut, Gh. Opait, C. Reischer: *Introducere în teoria numerelor*, EDP, 1965; C. Popovici, *Teoria numerelor*, EDP, 1978; I. Tomescu, *Introducere în combinatorică*, Ed. Tehnica, 1972; I. Tomescu, *Probleme de combinatorică și teoria grafurilor*, EDP, 1978.**Evaluare:** examen scris și oral.

10.

Titlu: Calcul diferențial pentru funcții de mai multe variabile reale**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** conf. dr. Monica Frunză;**Obiective:** Obiectivul principal îl constituie prezentarea elementelor de bază ale calculului diferențial pentru funcții reale de mai multe variabile reale și aplicații ale acestui calcul în studiul problemelor de extrem. Pentru atingerea obiectivului principal se urmăresc în prealabil o serie de obiective secundare cum ar fi: însușirea unor elemente de topologie în \mathbb{R}^k , continuitate pentru funcții de mai multe variabile, comportarea aplicațiilor continue definite pe mulțimi compacte sau pe mulțimi conexe**Conținut:** Elemente de topologie în \mathbb{R}^n : Structura de spațiu vectorial normat pe \mathbb{R}^n . Segmente, drepte semi-drepte. Produs scalar; unghiul dintre doi vectori. Relația de ordine pe \mathbb{R}^n . Vecinătățile unui punct. Siruri de vectori; siruri convergente, definiție, proprietăți generale. Teoreme fundamentale în teoria convergenței. Alte elemente de topologie pe \mathbb{R}^n : punct interior, punct aderent, punct de acumulare. Mulțimi deschise, mulțimi închise; exemple. Mulțimi compacte. Funcții, limită, continuitate: Limite de funcții; definiție, caracterizări, reguli de calcul. Criterii de existență a limitei (criteriul majorării, criteriul lui Cauchy). Limitele funcțiilor compuse. Funcții continue (într-un punct și pe o mulțime); definiții, caracterizări. Operații cu funcții continue. Funcții continue pe mulțimi compacte; teoremele lui Weierstrass și Cantor. Mulțimi conexe prin arce și mulțimi convexe. Invarianta conexiunii prin funcții continue. Diferențiabilitatea funcțiilor de mai multe variabile: Derivate parțiale, derivata după un versor. Funcții diferentiabile. Condiții de diferentiabilitate. Diferențiala funcțiilor compuse; derivarea parțială a funcțiilor compuse. Teorema de medie. Teorema funcțiilor implicite, teorema de inversare locală. Diferențiale și derivate parțiale de ordin superior; teoremele lui Schwarz și Young. Formula lui Taylor. Puncte de extrem pentru funcții de mai multe variabile; extreme cu legături.**Bibliografie:** Precupanu, A. *Bazele analizei matematice*, ed. a III-a, Polirom, Iași, 1998; Gheorghiu, N., Precupanu, T. *Analiza matematică*, EDP, București, 1975; Nicolescu, M., Dinculeanu, N., Marcus, S. *Analiza matematică*, vol. I, EDP, București, 1963; Florescu, L. *Analiza matematică* (note de curs), <http://www.math.uaic.ro/~lflo/>, 2005; Demidovici, B.P. *Culegere de probleme și exerciții de analiză matematică*, Ed. Tehnica, București, 1956.**Evaluare:** examen scris și oral.

11.

Titlu: Aritmetica în inele și teoria modulelor**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** conf. dr. Violeta Fotea;

Obiective: Disciplina Algebra este fundamentală pentru formarea studenților de la Facultatea de Matematică. Studiul structurilor algebrice de bază, început în anul I și continuat în cadrul acestui curs le asigură studenților cunoștințe pe care le vor folosi la disciplinele de algebră opționale, precum și la alte discipline matematice.

Conținut: Aritmetica în inele întregi: domenii de integritate, divizibilitate, cmmdc, cmmmc, algoritmul lui Euclid, elemente prime și elemente ireductibile; Clase importante de inele: inele euclidiene, inele principale, inele factoriale, conexiuni între tipurile de inele menționate, aritmetică în inele de polinoame. Introducere în teoria modulelor: definiție, exemple, submodule, morfisme, module factor, teoreme de izomorfism, sume și produse directe, siruri exacte, module libere, module finite generate peste inele principale, produs tensorial.

Bibliografie: Ion, D.I., Radu, N., *Algebra*, EDP, București, 1981/91; Ion, D.I et al., *Probleme de Algebră*, EDP, București 1981; Leoreanu, V., *Fundamente de algebră*, Ed. MatrixRom, București, 2001; Năstăsescu, C., ș.a., *Bazele algebrei*, Vol.I., Ed.Acad., București, 1986; Purdea, I., *Tratat de algebra moderna*, vol II, Ed. Academiei, București, 1982; Tărnăuceanu, M., *Probleme de algebră*, vol.II., Ed.Univ."Al.I.Cuza" Iași, 2003; Tofan, I, Volf, A.C. *Algebra, Inele, Module, Teorie Galois*, Ed. Matrix Rom, București, 2001; Tofan, I., *Elemente de algebra*, Ed. Univ. Al.I.Cuza, Iasi, 1998

Evaluare: examen scris și oral.

12.

Titlu: Ecuatii diferențiale**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** prof. dr. Ioan I. Vrabie;

Obiective: Cursul urmărește să prezinte într-o manieră accesibilă noțiunile și rezultatele fundamentale din cadrul teoriei ecuațiilor diferențiale, cât și unele aplicații practice ale acestor rezultate.

Conținut: Ecuații elementare. Modele matematice descrise de ecuații diferențiale. Inegalități integrale. Teorema de existență și unicitate locală. Soluții globale. Problema Cauchy pentru ecuația diferențială de ordin n . Sisteme liniare și omogene. Spațiul soluțiilor. Sisteme liniare neomogene, formula variației constantelor. Funcția exponențială de matrice. Ecuații liniare de ordin n . Tipuri de stabilitate. Stabilitatea sistemelor liniare. Stabilitatea sistemelor perturbate. Integrale prime. Ecuații cu derivate parțiale de ordinul întâi liniare și cvasiliniare

Bibliografie: V. Barbu, *Ecuații diferențiale*, ed. Junimea, 1985; Gh. Morosanu, *Ecuații diferențiale. Aplicații*, ed. Academiei, București, 1989; I. I. Vrabie, *Ecuații diferențiale*, ed. Matrixrom, 1999;

Evaluare: examen scris și oral.

13.

Titlu: Soft matematic**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** prof.dr. Constantin Zălinescu;

Obiective: La terminarea acestui curs ne propunem ca studenții să știe: să scrie texte matematice utilizând programul Scientific Work Place (SWP); să cunoască elementele de bază ale programului Latex pentru editarea textelor de matematică; să aibă capacitatea de a utiliza SWP pentru rezolvarea diverselor probleme de algebra, analiză, ecuații, geometrie, grafică 2D și 3D.

Conținut: Prezentarea programului (editorului) Scientific Word: Configurarea programului, descrierea meniurilor, utilizarea simbolurilor matematice, exemplificarea mediilor (teorema, definiție, etc), definirea matricelor și tablourilor, utilizarea diacriticelor, compilare, vizualizare (a fișierului dvi sau pdf), imprimare. Citirea și înțelegerea fișierului tex. Prezentarea interfeței de calcul a programului Scientific Work Place:

evaluări, evaluări numerice, operații aritmetice și algebrice de bază, operații cu polinoame, diverse operații cu matrici, rezolvări de ecuații (exact și numeric), aplicații în analiză (limite, serii, integrale, diferențiere, polinoame Taylor), rezolvări de ecuații diferențiale ordinare, grafice în plan și în spațiu pentru curbe și suprafețe definite explicit, implicit, parametric.

Bibliografie: Tutorial Scientific Work Place, <http://www.mackichan.com/>

Evaluare: examen oral și probă practică.

14.

Titlu: Geometria curbelor și suprafețelor

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof. dr. Mihai Anastasiei;

Obiective: Formarea deprinderii de a folosi metode analitico-diferențiale pentru studierea curbelor și suprafețelor din spațiul euclidian 3-dimensional; Însușirea proprietăților locale de bază ale curbelor și suprafețelor din spațiul euclidian 3-dimensional;

Conținut: Reprezentări analitice ale curbelor în plan și spațiu. Reper Frenet, formule Frenet, curbura, torsiune, ecuații intrinseci ale curbelor; Clase particulare de curbe; Reprezentări analitice ale suprafețelor: plan tangent, normala; Forma I-a fundamentală cu aplicații, forma a doua fundamentală. Curbura normală, curbura totală, curbura medie. Linii asimptotice, de curbura, linii geodezice. Clase de suprafețe.

Bibliografie: M. Anastasiei, M. Crâșmăreanu, *Lecții de geometrie (Curbe și suprafețe)*. Ed. Tehnopress, 2005.

Evaluare: examen scris și oral.

15.

Titlu: Probabilități

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof. dr. Teodor Hăvârneanu;

Obiective: Însușirea unor cunoștințe de bază din teoria probabilităților și fixarea acestor cunoștințe prin rezolvarea unor exerciții aplicative.

Conținut: Camp de probabilitate. Exemple. Scheme clasice de probabilitate. Operații cu câmpuri de probabilitate. Formula probabilității totale și formula lui Bayes. Variabile aleatoare. Caracteristici numerice (media, dispersia, momente de ordin p). Inegalitatea lui Markov. Repartiția unei variabile aleatoare. Funcția de repartiție. Repartiții clasice (repartiția binomială, repartiția Poisson, repartiția normală, repartiția Cauchy). Independența variabilelor aleatoare. Probabilități condiționate. Convergența variabilelor aleatoare. Legile numerelor mari.

Bibliografie: G. Ciucu, C. Tudor, *Probabilități și procese stocastice*, vol. I, EDP, București, 1978; G. Ciucu, V. Craiu, I. Sacuiu, *Probleme de teoria probabilităților*, Ed. Tehnica, București, 1974; M. Dumitrescu, D. Florea, C. Tudor, *Probleme de teoria probabilităților și statistica matematică*, Ed. Tehnica, București, 1985.

Evaluare: examen scris și oral.

16.

Titlu: Ecuații cu derivate parțiale

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof. dr. Gheorghe Aniculăesei;

Obiective: Cursul are drept scop însușirea de către student a rezultatelor clasice și mai recente de teoria ecuațiilor cu derivate parțiale.

Conținut: Teorema divergenței și formulele lui Green. Probleme ale teoriei ecuațiilor cu derivate parțiale. Condiții inițiale și la limită. Corectitudinea problemei. Clasificarea EDP liniare de ordinal al doilea. Probleme eliptice. Ecuația lui Laplace. Funcții armonice. Soluția fundamentală a operatorului Laplace.

Funcția Green. Soluția problemei Dirichlet. Funcția Green pe sferă. Formula lui Poisson. Principii de maxim pentru operatorul Laplace. Existența soluției pentru problema Dirichlet. Metoda lui Perron. Ecuația lui Laplace; metoda separării variabilelor. Metode energetice (de existență) pentru ecuația Poisson. Principiul lui Dirichlet. Probleme parabolice; ecuația propagării căldurii; modele matematice. Principiu de maxim pentru operatorul căldurii. Ecuații hiperbolice; ecuația coardei vibrante. Propagarea undelor în spațiu. Problema Cauchy.

Bibliografie: Gh. Aniculăesei, *Ecuații diferențiale și ecuațiile fizicii matematice*, Ed. Universității, Iași, 2003; Gh. Aniculăesei, S. Anița, *Ecuații cu derivate parțiale. Culegere de probleme*, Ed. Universității, Iași, 2001; V. Barbu, *Probleme la limită pentru ecuații cu derivate parțiale*, Ed. Academiei, București, 1993.

Evaluare: examen scris și oral.

17.

Titlu: Analiză complexă

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Gabriele Apreutesei;

Obiective: Este unul din cursurile fundamentale de analiza matematica, facand parte dintre materiile utilizate la numeroase discipline ulterioare: analiza functionala, ecuatii diferentiale, geometrie diferentiaza etc; ofera cunostinte obligatorii oricarui absolvent al facultatii de matematica

Conținut: Structura algebrica si topologica a multimii numerelor complexe; Functii olomorfe: legatura cu diferentiabilitatea, conditiile Cauchy-Riemann, functii elementare; Integrala curbilinie: integrale curbilini in plan si spatiu tridimensional, independenta de drum a integralelor curbilini de specia a doua, formula lui Green, cazul complex, teorema fundamentala a calculului integral, formula integrala a lui Cauchy, aplicatii; Functii analitice: siruri si serii de functii oolmorfe, serii de puteri in real si in complex, echivalenta dintre analiticitate si olomorfie; Reziduuri: serii Laurent, puncte singulare izolate, calculul reziduurilor, teorema reziduurilor si aplicatii.

Bibliografie: P. Hamburg, N. Negoescu, P. Mocanu, *Analiza matematica (Functii complexe)*, EDP, Bucuresti, 1982; O. Mayer, *Teoria functiilor de o variabila complexa (vol.1)*, Ed. Acad., Bucuresti, 1981; E. Popa, *Introducere in teoria functiilor de o variabila complexa*, Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2000

Evaluare: examen scris și oral.

18.

Titlu: Introducere in algebra comutativă

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf. dr. Violeta Fotea;

Obiective: Acest curs continuă studiul noțiunilor fundamentale de Algebră, prezentate in semestrele anterioare. Sunt prezentate concepte si rezultate ale algebrei - de interes intrinsec, pe de o parte, precum si, pe de alta parte, - necesare in abordarea unor probleme de baza ale matematicii (ce se regăsesc în direcțiile actuale de cercetare în matematică). Este, de asemenea, avuta in vedere legătură directă cu o eventuala viitoare activitate didactica (rădăcini ale polinoamelor cu coeficienți într-un corp)

Conținut: Corpuri comutative si inele de polinoame: definitie, exemple, caracteristica unui corp, corp prim, proprietati; constructia de polinoame de mai multe variabile, teorema polinoamelor simetrice. Extinderi de corpuri comutative: extinderi simple, elemente algebrice si transcendente, extinderi finite, extinderi algebrice, inchiderea algebrica a unui corp comutativ, corpul de descompunere al unui polinom, teorema fundamentala a algebrei numerelor complexe, extinderi separabile, corpuri perfecte, extinderi normale. Grupul Galois al unei extinderi Galois: grup Galois, teorema fundamentala a teoriei lui Galois, corespondenta dintre extinderi normale si divizori normali, corpuri finite, nr. algebrice costruibile cu rigla si compasul; Caracterizarea ecuatiilor rezolubile prin radicali: extinderi radicale, grupuri rezolubile, ecuatii rezolubile prin radicali

Bibliografie: Gontineac, M., Radu, G., Tofan I, *Extensii de corpuri*, Ed. “Al. Myller”, Iași, 2006; Ion, D.I., Radu, N., *Algebra*, EDP, București, 1981/91; Ion, D.I et al., *Probleme de Algebră*, EDP, București 1981;

Leoreanu, V., *Fundamente de algebră*, Ed. MatrixRom, București, 2001; Năstăsescu, C., ș.a., *Bazele algebrei*, Vol.I., Ed.Acad., București, 1986; Năstăsescu, C, Niță, C., *Teoria calitativă a ecuațiilor algebrice*, Ed. Tehnică 1979; Purdea, I., *Tratat de algebra moderna*, vol II, Ed. Academiei, București, 1982; Tărnauceanu, M., *Probleme de algebră*, vol.II., Ed.Univ.”Al.I.Cuza” Iași, 2003; Tofan, I, Volf, A.C. *Algebra, Inele, Module, Teorie Galois*, Ed. MatrixRom, București, 2001

Evaluare: examen scris și oral.

19.

Titlu: Mecanica

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof. dr. Stan Chiriță;

Obiective: Formarea deprinderii de a folosi metode analitico-diferentiale pentru studierea unor fenomene naturale. Studiul unor modele mecanice clasice, importante atat din punct de vedere matematic cat si practic.

Conținut: Cinematica; Dinamica punctului material; Dinamica punctului material supus la legaturi; Miscarea punctului material in repere neinertiale; Dinamica sistemelor de puncte materiale; Dinamica rigidului

Bibliografie: C.Iacob, *Mecanica teoretica*, EDP, Bucuresti, 1971; C.I.Bors, *Lectii de Mecanica*, Univ.Iasi, 1983; A. Radu, *Mecanica rationala*, vol.I, Univ.Iasi, 1991.

Evaluare: examen scris și oral.

20.

Titlu: Geometria euclidiană

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Corina Mohorianu

Obiective: Cursul isi propune să ofere studentilor cunostiinte de geometrie afina si afin-euclidiana n dimensionala.

Conținut: Conice si cuadrice intr-un spatiu euclidian. Spatii afine: definitii, exemple, repere afine, morfisme afine, subspatii afine, teorema fundamentala a geometriei afine. Teoreme de geometrie afina: Thales, Pappus, Desargues. Spatii afine reale de dimensiune finita. Baricentre. Caracterizarea aplicatiilor afine si a subspatiilor afine, cuadrice afine; reducerea formelor afine patratice, clasificarea hipercuadriceleor afine si complexe: Spatii punctual euclidiene: definitii, izometrii, subspatii ortogonale: Distanțe între subspatii, structura izometriilor; Hipercuadrice in spatii punctual euclidiene; Sfera.

Bibliografie: I. Pop, *Geometrie*, curs litografiat, 1989; V. Oproiu, *Geometrie*, vol 1, curs litografiat, 1980; V. Crucianu, *Elemente de Algebra liniara si geometrie*, EDP Buc. 1976; I. Pop, *Geometrie afina, euclidiana si proiectiva*, 1999; M. Craioveanu, *Geometrie afina si euclidiana*, ed. FACLA, 1982

Evaluare: examen scris și oral.

21.

Titlu: Geometria euclidiană

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Corina Mohorianu

Obiective: Studentii sa cunoasca notiuni si algoritmi de triangulare, aplicatii ale triangularilor, curbe algebrice folosite in CAGD, notiuni legate de imaginea digitala.

Conținut: Triangulari: algoritmi de triangulare a unui poligon simplu; algoritmul Graham Scan, algoritmi de triangulare a unei multimi de puncte; metoda inserarii punctelor, triangularea Delaunay si diagrame Voronoi, problema locatiilor; algoritmul lui Kirkpatrick, triangularea suprafetelor curbe; Geometria curbelor si suprafetelor folosite in Computer Aided Design: Bezier, spline, B-spline, PH (Pythagorean hodograph), NURBS; Imaginea digitala.

Bibliografie: D. Hjelle, Morten Daehler, *Triangulations and Applications*, Springer, 2006; M.I. Munteanu, A.I. Nistor, *Algoritmi de triangulare*, Casa editoriala Demiurg, 2008; M. Galer, L. Horvat, *Imaginea digitala*, Ad Libri, 2004; J. Stillwell, *Geometry of Surfaces*, Springer 1992; F.P. Preparata, M.I. Shamos, *Computational Geometry – An Introduction*, Springer 1985; Revista: *Computer Aided Geometric Design*.

Evaluare: examen scris.

22.

Titlu: Teoria optimizării

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf. dr. Mircea Birsan

Obiective: Formarea deprinderii de a elabora și studia modele matematice de programare (optimizare) pentru probleme întâlnite în practică, probleme economice, de decizie etc. Fundamentarea teoretică a metodelor de rezolvare a modelelor de optimizare. Cunoașterea unor metode algoritmice de rezolvare a unor clase importante de probleme din teoria optimizării.

Conținut: Programare liniară: metoda simplex, dualitate; Programare neliniară: convexitate, condițiile de optimalitate Kuhn-Tucker, dualitate pentru probleme de optimizare neliniară; Tehnici de aproximare: metode de căutare, metode de sectionare, metode de direcții admisibile; Probleme variaționale: ecuațiile Euler-Lagrange.

Bibliografie: P. Pedregal, *Introduction to optimization*, Springer-Verlag, New York, 2004; C. Amihaesei, *Curs de cercetări operaționale*, Univ. Cuza Iași, 1988; *Optimization toolbox for Use with MATLAB, User's Guide*. The MathWorks Inc., 2002.

Evaluare: examen scris și oral.

23.

Titlu: Calcul numeric

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Gabriele Tănase

Obiective: Formarea deprinderii de a trece de la calculul funcțiilor din spații infinite dimensionale la cel în spații finite dimensionale (în discret) folosind aproximări numerice. Însușirea metodelor numerice de bază pentru aproximarea funcțiilor, derivatelor și integralelor definite ale acestora.

Conținut: Interpolare Lagrange și Hermite, diferențe divizate, diferențe finite, formule Newton. Aproximare în medie pătratică, polinoame Legendre, Cebâșev, Laguerre, Hermite. Interpolare prin funcții polinomiale pe porțiuni (spline). Derivare numerică (aproximarea derivatelor funcțiilor). Integrare numerică (aproximarea integralelor funcțiilor), formule Newton-Cotes, formule Gauss, formule Lobatto.

Bibliografie: C. Ignat, C. Ilioi, T. Jucan, *Elemente de informatică și calcul numeric*, I Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, 1989; V. Iorga, B. Jora *Metode numerice*, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 2004; I. Toma, I. Iatan, *Analiză numerică*, Ed. Matrixrom, București, 2005;

Evaluare: examen scris.

24.

Titlu: Integrale multiple

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Anca Croitoru

Obiective: Cursul continuă problematica din calculul diferențial și integral cuprinsă în cele trei cursuri de Analiză din primii doi ani de facultate.

Conținut: Integrale multiple. Integrale de suprafață. Formulele lui Green, Stokes, Gauss - Ostrogradski. Serii Fourier.

Bibliografie: Frunza St., *Analiză Matematică*, Ed. Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, 1992; Dumitriu N., Apreutesei G., *Introducere în teoria integrabilității*, Ed. Performantica, Iași, 2005; Dumitriu N. *Culegere de probleme*

de analiza matematica. Calcul integral, Ed. Performantica, Iasi, 2005; Nicolescu M., Dinculeanu N., Marcus S., *Analiza Matematica*, EDP, Bucuresti, 1971; Fihtenholt G. M., *Curs de calcul diferential si integral*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1965, Bucur Gh, Cimpu E., Gaina S., *Culegere de probleme de calcul diferential si integral*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1967; Donciu N., Flondor D., *Analiza Matematica. Culegere de probleme*, Ed. ALL, Bucuresti, 1998.

Evaluare: examen scris și oral.

25.

Titlu: Astronomie

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect.dr. Cătălin Gales

Obiective: Studiul miscarii corpurilor ceresti; Determinarea pozitiilor, distantelor, dimensiunilor si maselor corpurilor ceresti; Studiul problemei determinarii timpului; Studiul structurii sistemului solar si a universului; Studiul originii si evolutiei corpurilor ceresti.

Conținut: Astrometrie. Pamantul - forma, dimensiuni, coordonate; Elemente de geometrie si trigonometrie sferica; Puncte si cercuri principale pe sfera cereasca; Sistemele de coordonate; Transformarea coordonatelor ceresti; Probleme ale miscarii diurne; Timpul si masurarea lui. Fenomene care modifica pozitia astrilor pe bolta cereasca. Refractia astronomica; Aberatia luminii; Paralaxe si distante; Precesia si nutatia. Structura sistemului solar. Planete, sateliti, comete, asteroizi, materie interplanetara; Miscari aparente; Fazele Lunii si ale planetelor. Elemente de mecanica cereasca. Problema celor doua corpuri; Calcul de efemerida; Problema restransa a celor trei corpuri. Elemente de astrofizica. Fotometrie stelara. Magnitudini relative si absolute; Elemente de spectroscopie. Clasificarea Harvard a stelelor; Parametri de stare ai stelelor. Relatii de stare; Stele duble vizuale, fotometrice si spectroscopice; Stele variabile, nove, supernove. Elemente de cosmologie si cosmogonie. Structura galaxiei; Metagalaxia; Cosmogonia sistemului solar.

Bibliografie: V. Ureche, *Universul* vol. I, II, EDP, Bucuresti, 1982. 2. C. Dramba, *Elemente de mecanica cereasca*, Biblioteca Societatii de Stiinte, 1958; A. Pal, V. Pop, V. Ureche, *Astronomie, Culegere de probleme*, Presa Univ. Clujeana 1998; V. Nadolschi, *Astronomie generala*, EDP, Bucuresti 1963. H. Karttunen, P. Kroger, H. Oja, M. Poutanen, K. Donner, *Fundamental astronomy*, Springer 2007. A. E. Roy si D. Clarke, *Astronomy. Principles and practice*, 2003.

Evaluare: examen scris și oral.

26.

Titlu: Statistică

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof. dr. Mihai Turinici

Obiective: Prezentarea unor probleme de baza din statistica matematica, si insusirea algoritmilor specifici de rezolvare a acestora. Utilitatea practica a algoritmilor propusi pentru rezolvarea testelor statistice.

Conținut: Repartiții probabilitice discrete și continue frecvent întâlnite în practică; Probleme asimptotice: legea numerelor mari si teorema limită centrală; Statistică descriptivă și teoria selecției. Estimație punctuală si prin intervale de încredere. Verificări de ipoteze statistice; teste parametrice si ne-parametrice.

Bibliografie: G. Ciucu, *Elemente de Teoria Probabilităților și Statistică Matematică*, EDP, București, 1963; M. Iosifescu, G. Mihoc, R. Teodorescu, *Teoria Probabilităților și Statistică Matematică*, Ed. Tehnică, București, 1966; E. Nenciu., *Teoria Probabilităților și Statistică Matematică*, Univ. „A. I. Cuza”, Iași, 1984. G. Ciucu, V. Craiu., I. Săcuiu, *Culegere de Probleme de Teoria Probabilităților*, Ed. Tehnică, București, 1967; G. Ciucu., V. Craiu., *Probleme de Statistică Matematică*, Ed. Did. Ped., București, 1968.

Evaluare: examen scris.

27.

Titlu: Modele matematice în știință**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** III matematică; **Semestrul:** 2**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** lect.dr. Sebastian Popescu**Obiective:** Insusirea unor cunostinte de baza din Fizica si Chimie. Formarea si dezvoltarea abilitatii studentilor de a modela matematic unele fenomene fizice, chimice, dar si din inginerie si stiintele mediului si ale Pamantului.**Conținut:** Introducere: Model, tipuri de modele, calitatile unui model, constructia unui model, exemple. Metode: Analiza dimensionala Unitati de masura. Adimensionalizarea ecuatiilor. Metode asimptotice. Metoda perturbatiilor. Modele elementare: Modelul punctului material. Modelul newtonian al miscarii planetelor in jurul Soarelui. Deducerea legilor lui Kepler Modelul oscilatorului liniar armonic. Echilibrul si stabilitatea sistemelor oscilante. Modelul fluidului ideal. Formarea vartejurilor. Miscari aleatorii. Difuzia. Modele avansate: Modelarea cineticii enzimaticice. Stabilitatea starilor stationare. Modele ecologice. Modelul prada-pradator. Dinamica bolilor infectioase.**Bibliografie:** A. C. Fowler, *Mathematical Models in the Applied Sciences*, Cambridge Univ. Press 1997; J. D. Murray, *Mathematical Biology*, Springer, 1989; D. Luca, C. Stan, *Mecanica punctului material*, Ed. Tehnopress, Iasi, 2004; M. Sanduloviciu, *Mecanica*, Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iasi, 1983; S. Popescu, *Oscilații mecanice, unde elastice și acustică*, Ed. Matrixrom, Bucuresti, 2003; S. Popescu, *Probleme actuale ale fizicii sistemelor auto-organizate*, Ed. Tehnopress, Iasi, 2004; S. Popescu, *Complemente de mecanică fizică și acustică – Biomecanică*, Ed. Tehnopress, Iasi, 2005; A. Georgescu, *Sinergetica. O nouă sinteză a științei*, Ed. Tehnică, Bucuresti, 1987; G. Bourceanu, I. Grosu, C. Beldie, *Evoluție și autoorganizare în sisteme departe de echilibru*, Ed. Tehnică, București, 1989.**Evaluare:** examen scris.

28.

Titlu: Varietăți diferentiabile**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** III matematică; **Semestrul:** 2**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** conf.dr. Cezar Oniciuc**Obiective:** In urma cursului studentii trebuie sa cunoasca conceptele de baza ale geometriei diferentiale și să le poată folosi pentru mai buna înțelegere a rezultatelor din alte discipline.**Conținut:** Suprafete in \mathbb{R}^3 si subvarietati in \mathbb{R}^n , vectorul tangent la o suprafata si la o subvarietate, spatiul tangent la o suprafata si la o subvarietate, varietati diferentiabile, aplicatii diferentiabile intre varietati, subvarietati ale varietatilor diferentiabile, spatiul tangent intr-un punct al unei varietati, actiunea vectorilor tangenti asupra germenilor de functii, aplicatia liniara tangenta, spatiul cotangent, spatii de tensori, fibratul tangent, campuri vectoriale pe varietati, fluxul, crosetul a doua campuri vectoriale, derivata Lie, forme diferentiale exterioare, produsul exterior, produsul interior, diferenciala exterioara, varietati orientabile, integrarea formelor de grad maxim pe varietati.**Bibliografie:** V. Oproiu, *Geometrie diferentiale*, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iasi, 2003; M. do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall, Inc., 1976; M. do Carmo, *Riemannian Geometry*, Birkhauser, 1992; T. Aubin, *A Course in Differential Geometry*, Graduate Studies in Mathematics, 27, AMS, 2001.**Evaluare:** examen scris și oral.

29.

Titlu: Analiză funcțională**Nivel:** Licența; **Anul de studiu:** III matematică; **Semestrul:** 2**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 5**Titular:** prof.dr. Cătălin Popa**Obiective:** Insusirea notiunilor de baza ale analizei functionale prin exemple semnificative. Motivarea ideilor si metodelor analizei functionale prin rezolvarea unor probleme de analiza si ecuatii diferentiale.

Conținut: Spații liniare: notiunea de spațiu liniar, dependentă (independentă) liniară, bază, dimensiune, spații de dimensiune infinită, subspații liniare, operatori liniari, subspații invariante, vectori și valori proprii, funcționale liniare, teorema Hahn-Banach (versiunea algebrică). Spații liniare normate. Spații Banach: norma în spații liniare, topologia indusă de normă, norme echivalente, echivalența normelor în spații finite dimensionale, operatori liniari continui, compacitate, dualul unui spațiu normat, teorema Hahn-Banach (variante topologică), spații normate de operatori, algebre de operatori. Spații Hilbert: produs scalar, normă indusă, ortogonalitate, descompuneri ortogonale, proiectori, dualul unui spațiu Hilbert, baze ortonormate

Bibliografie: N. Gheorghiu, *Introducere în analiza funcțională*, Ed. Academiei, București, 1974; E. Popa, *Culegere de probleme de analiza funcțională*, EDP, București, 1981. G. E. Silov, *Analiza matematică. Curs special*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1989.

Evaluare: examen scris.

30.

Titlu: Arhitectura calculatoarelor și sisteme de operare

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II matematică-informatică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf.dr. Costică Moroșanu

Obiective: Scopul cursului este de a furniza studenților cunoștințe de bază asupra structurii moderne a unui Sistem de Calcul (SC) privit drept o ierarhie de nivele. Astfel, vor fi studiate: mașini multinivel, tipuri de procesoare, proiectarea circuitelor logice, microprogramare, limbajul mașinii, sisteme de operare (MS-DOS, Windows, Linux), limbajul de asamblare.

Conținut: Sistemul de Calcul (SC): definiție, caracteristici, evoluție din punct de vedere al arhitecturii, exemple de arhitecturi contemporane; Conceptul de mașină multinivel; Aritmetica unui SC; Organizarea (arhitectura) unui SC; descriere procesor, memorie, sistem I/O; Prezentare nivel 0 - porți logice, algebra booleană, circuite digitale logice de bază; Principalele magistrale ale unui microprocesor. Exemple; Prezentare nivel 1-2-microarhitectura și microprogramare (organizarea microprocesorului, macroinstrucțiuni, optimizare performanțe microprocesor-memorie cache, exemple de microarhitecturi, elemente de programare în limbaj mașinii); Prezentare nivel 3 - Sistemul de Operare (SO): dialogul cu utilizatorul în mod text și grafic, sistemul de fișiere, memorie virtuală, instrucțiuni de I/O virtuale, managementul proceselor, multitasking, programe shell. Exemple de SO.

Bibliografie: I. Athanasiu, Al. Panoiu: *Microprocesoarele 8086/80286/80386. Programare în limbajul de asamblare*, Editura TEORA, 1992; Lillian N. Cassel, *Computer Organization and Architecture*, Villanova University, Costică Moroșanu, *Sistemul de operare LINUX. Utilizare și programare*, Editura "Spiru Haret" Iași.; Linda Null & Julia Lobur, *The essentials of computer organization and architecture*, PennState Univ. Andrew S. Tanenbaum, *Structured Computer Organization*, Prentice-Hall, 2000-2001. *Turbo Debugger, User's Guide*, Borland International.

Evaluare: examen scris.

31.

Titlu: Tehnici de programare în C++. Programare orientată pe obiecte

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II matematică-informatică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof.dr. V. Arnăutu

Obiective: Cursul reprezintă o continuare (completare) a cursului de Algoritmica și Programare (limbajul C), în privința părții de programare. Obiectivul principal al cursului îl reprezintă însușirea tehnicilor de programare orientată pe obiecte (POO) specifice limbajului C++. Se studiază concepte și tehnici ale POO și implementarea mecanismelor corespunzătoare în C++.

Conținut: Operatori la nivel de bit; Principii generale ale POO. Clase și obiecte; Clase și obiecte în C++; Un exemplu simplu: clasa „Hello World”; Un exemplu mai complicat: clase pentru un pachet de cursuri și comunicarea între clase; Obiecte, referințe și pointeri la obiecte; Notiunea de mostenire. Exemple: clasele duble, point, complex; Clase friend. Clasele vector și matrice pentru dimensiuni variabile; Polimorfism. Aplicații ale claselor vector și matrice în algebra liniară numerică; Clasa string.

Bibliografie: Kris JAMSA, *Succes cu C++*, Jamsa Press, 1994; All Educational S.A. 1997 (traducere in limba romana), Raimund K. EGE, *Programming in an Object—Oriented Environment*, Academic Press, San Diego, 1992, Tudor SORIN, *Informatica. Varianta C++*, Manual pentru clasa a XI-a, Editura L&S Infomat, 2000; B.H. Flowers, *An Introduction to Numerical Methods in C++*, Clarendon Press, Oxford, 1995.

Evaluare: examen scris.

32.

Titlu: Geometrie computațională

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II matematică-informatică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf.dr. Cezar Oniciuc

Obiective: In urma cursului studentii trebuie sa cunoasca conceptele de baza ale geometriei diferentiale a curbelor si suprafetelor in planul si spatiul euclidean, precum si elementele fundamentale ale proiectarii curbelor si suprafetelor. Se urmareste stabilirea premizelor teoretice pentru abordarea unor probleme din geometria computationala moderna.

Conținut: Elemente de geometrie diferentiale a curbelor in plan si in spatiu: Curbe regulate parametrizate si curbe regulate. Lungimea unui arc de curba, parametrizarea prin lungimea de arc. Tangenta, planul osculator. Curbura. Reperul si ecuatiile lui Frenet. Torsiunea. Teorema fundamentala a teoriei locale a curbelor in plan si in spatiu. Elemente de proiectare a curbelor: Interpolare cu ajutorul polinoamelor. Curbe Ferguson si racordarea lor. Curbe Bezier de grad 3 si de grad superior, curbe Bezier rationale. Algoritmul de Casteljau. Racordarea diverselor curbe Bezier. Puncte de Boor. Functii spline. Elemente de geometrie diferentiale a suprafetelor in spatiu: Reprezentari ale suprafetelor. Spatiul si planul tangent intr-un punct la o suprafata. Prima forma fundamentala, aria. Aplicatia Gauss, aplicatia Weingarten si a doua forma fundamentala; exprimari intr-o parametrizare arbitrara. Curbura normala, teorema lui Meusnier. Curburi si directii principale. Curbura gaussiana, curbura medie. Teorema fundamentala a teoriei locale a suprafetelor. Elemente de proiectare a suprafetelor: Placi curbe Coons. Placi curbe Ferguson si racordarea lor. Placi curbe Bezier si racordarea lor.

Bibliografie: V. Oproiu, *Geometria computationala a curbelor si suprafetelor*, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iasi, 2003. M. do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall, Inc., 1976. E. Petrisor, *Modelare geometrica algoritmica*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 2001; I.D. Faux, M.J. Pratt, *Computational Geometry for Design and Manufacture*, Ellis Horwood Lt. 1978; G. Farin, *Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design: a Practical Guide*, Academic Press, 1990.

Evaluare: examen scris și oral.

33.

Titlu: Criptografie

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II matematică-informatică; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: prof.dr. Răzvan Lițcanu

Obiective: Insusirea de catre studenti a notiunilor, conceptelor si exemplurilor fundamentale din teoria si practica transmisiei informatiei, a codurilor corectoare de erori, din criptografie si securitatea datelor; Familiarizarea studentilor cu tehnici de baza din criptanaliza.

Conținut: Preliminarii de teoria numerelor: corpuri finite: baze de numerație, congruențe, divizibilitate, algoritmul lui Euclid, estimări ale timpului de calcul; corpuri finite. Cripto-sisteme simetrice: criptosistemul lui Iulius Cezar, criptosisteme afine, matrici de cifrare, criptosistemul Vigenère, arhitectura Feistel, DES, Rijndael. Criptosisteme cu cheie publică: noțiunea de cheie publică, semnătură, funcții trapă, logaritmul discret; criptosisteme: RSA, Diffie-Hellman, ElGamal, Massey-Omura, Merkle-Hellman; teste de primalitate și algoritmi de factorizare. Semnătura digitală în criptosisteme cu cheie publică. Protocoale criptografice: protocoale generatoare de chei, distribuția cheilor, secret sharing, secret splitting.

Bibliografie: Koblitz N.: *A Course in Number Theory and Cryptography*, Springer, 1994; Languasco A.; Zaccagnini A.: *Introduzione alla Crittografia*, Hoepli, Milano, 2004; Mattarei, S.: *Teoria dei numeri e*

crittografia, http://www-math.science.unitn.it/~mattarei/Didattica/Numeri/03-04/Note/Num_Crit.pdf;
Menezes A., van Oorschot P., Vanstone, S.: *Handbook of applied cryptography*, <http://www.cacr.math.uwaterloo.ca/hac/>; Minut P.: *Teoria numerelor: capitole de baza*, Edit. Univ. Al. I. Cuza, 1999;

Evaluare: examen scris și oral.

34.

Titlu: Programare Windows I. Visual C++

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** II matematică-informatică; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect.dr. M. Apetrii

Obiective: În urma cursului studenții trebuie: să se familiarizeze cu tehnicile de programare sub sistemul de operare Windows; să asimileze elementele de bază ale limbajului Visual C++; să cunoască principalele clase și biblioteci; să fie capabili de a scrie aplicații Windows folosind metodele de dezvoltare oferite de mediul Visual C++.

Conținut: Prezentarea conceptelor de programare orientată obiect, programare orientată eveniment, programare vizuală; Prezentarea mediului de programare Visual C++; Elementele de bază ale limbajului Visual C++; Clasele MFC (Microsoft Foundation Class); Generatorul de aplicații AppWizard; Butoane, etichete, casete de editare, controale de tip lista, controale orientate pe intervale de valori, casete de dialog modale și nemedale etc. Operații IO în Visual C++; Evenimente mouse și grafică; Date persistente (serializarea datelor și a claselor, salvare configurație în registrul Windows); Programarea controalelor ActiveX; Interfețe pentru baze de date.

Bibliografie: Microsoft Developer Network (MSDN); Julian Templeman, Andy Olsen, *Visual C++ .NET*, Editura Teora, 2003; Ms. Press - *Desktop Applications with Microsoft Visual C++ 6.0*, Microsoft Press, 1999; Jamsa K., Klander L, *Totul despre C și C++*, Ed. Teora, 1999; www.codeguru.com.

Evaluare: examen scris și proba practică.

35.

Titlu: Programare Windows II. Limbajul Visual Basic

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică-informatică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect. dr. Marius Durea

Obiective: În urma cursului studenții trebuie: să asimileze conceptele de bază ale programării orientate pe obiecte, să cunoască mediul de programare și elementele de bază ale limbajului Visual Basic.NET, să cunoască principalele spații de nume și principalele clase ale .NET Framework, să fie capabili de a scrie programe viabile funcțional cu un grad mediu de complexitate.

Conținut: Conceptele programării orientate pe obiecte și mediul de programare Visual Basic.NET; Elementele limbajului Visual Basic.NET; Clasa System.Windows.Forms.Form; Inventarul de obiecte ale platformei .NET Framework; Controale uzuale; Casete de mesaj; Excepțiile și depanarea; Meniuri; alte controale; Lucrul cu baze de date în VB.NET – ADO.NET; Fire de execuție; Dezvoltarea unor aplicații VB.NET cu grad mediu de complexitate.

Bibliografie: Microsoft Developer Network (MSDN); <http://msdn.microsoft.com/>; Kris Jamsa, *Visual Basic .NET – Sfaturi și tehnici*, Editura BIC ALL, București, 2003; Harold Davis, *Visual Basic pentru Windows*, Editura Corint, București, 2004.

Evaluare: examen scris și probă practică.

38.

Titlu: Grafica pe calculator

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică-informatică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf.dr. Marian Munteanu

Obiective: Studenții vor trebui să cunoască: noțiuni și algoritmi de triangulare, aplicații ale triangulărilor; curbe algebrice folosite în CAGD; noțiuni legate de imaginea digitală.

Conținut: Triangulari: algoritmi de triangulare a unui poligon simplu; algoritmul Graham Scan; algoritmi de triangulare a unei mulțimi de puncte; metoda inserării punctelor; triangularea Delaunay și diagrame Voronoi; problema locațiilor; algoritmul lui Kirkpatrick; triangularea suprafețelor curbate; Geometria curbelor și suprafețelor folosite în Computer Aided Design: Bezier, spline, B-spline, PH (Pythagorean hodograph), NURBS; Imaginea digitală.

Bibliografie: D. Hjelle, Morten Daehler, *Triangulations and Applications*, Springer, 2006. M.I. Munteanu, A.I. Nistor, *Algoritmi de triangulare*, Casa editorială Demiurg, 2008. M. Galer, L. Horvat, *Imaginea digitală*, Ad Libri, 2004. J. Stillwell, *Geometry of Surfaces*, Springer 1992. F.P. Preparata, M.I. Shamos, *Computational Geometry – An Introduction*, Springer 1985. Revista: *Computer Aided Geometric Design*.

Evaluare: examen scris.

39.

Titlu: Limbaje formale

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică-informatică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf.dr. Mihai Gontineac

Obiective: Familiarizarea studenților cu lucrul cu șirurile de caractere, studiul proprietăților și a modurilor de generare, descrierea unor mașini care modelează situații reale și care acceptă șiruri de caractere. Totodată, se vor iniția primele contacte cu modelul funcțional de programare.

Conținut: Semigrupuri și monoizi (definiții, exemple; morfisme; substructuri, substructuri generate; relația nucleară a unui morfism; structuri factor (cât); teorema de izomorfism; produse (semi)directe). Limbaje și semigrupuri (alfabet, limbaj – definiții, exemple; concatenarea cuvintelor; semigrup (monoid liber); proprietatea de universalitate; proprietăți). Limbaje I (operații cu limbaje; proprietăți; limbaje regulate și limbaje raționale). Limbaje II (relații de echivalență asociate unui limbaj. Legăturile dintre ele). Semiautomate I (modele care conduc la considerarea noțiunii; definiție; tabelul și graful de tranziție; Exemple; completatul unui semiautomat; extinderea funcției de tranziție). Semiautomate II (semigrupul unui semiautomat; morfisme; semiautomat factor). Automate Mealy I (Definiție; mod de lucru; conectarea automatelor (serie și paralel)). Automate Mealy II (Graful de tranziție; Exemple; Rețele neuronale – modelare cu ajutorul mașinilor Mealy). Mașini Turing (definiții; modele de mașini Turing; mașina Turing universală). Gramatici (Exemplu de generare; definiție formală; relațiile de derivare, limbaj generat). Clase de limbaje (Ierarhia lui Chomsky; proprietăți la închidere pentru L3). Automate finite (definiție, proprietăți; limbaj acceptat și clasa LA; automat minimal). Automate pushdown: definiții, proprietăți; limbaj acceptat. Alte modele de calcul întâlnite în literatura de specialitate. Comentarii de final.

Bibliografie: Creanga, I., Reischer, C., Simovici, D., *Introducere algebrică în informatică. Teoria automatelor*, Ed. Junimea, Iași, 1973. Creanga, I., Simovici, D., *Teoria algebrică a semigrupurilor cu aplicații*, Ed. Tehnică, București, 1977. Grigoraș, G., *Limbaje formale și tehnici de compilare*, Ed. Universității "Al. I. Cuza", Iași, 1985. Jucan, T., *Limbaje formale și automate*, Ed. Matrix Rom, București, 1999. Jucan, T., Andrei, Ș., *Limbaje formale și teoria automatelor*, Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2001. M. Gontineac, *Programare Funcțională – O introducere utilizând limbajul Haskell*, Ed. "Al. Myller", Iași, 2006; D. Popa, *Introducere în Haskell 98 prin exemple*, Ed. EduSoft, 2007

Evaluare: examen scris.

40.

Titlu: Programare C Sharp

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică-informatică; **Semestrul:** 1

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect.dr. Cătălin Galeș

Obiective: Cursul are ca obiective însușirea facilităților pe care le pune la dispoziție limbajul C sharp. Astfel, în cadrul cursului se studiază tehnici de programare orientate pe obiecte, concepte și facilități noi precum proprietățile, delegările, evenimentele, tablourile implementate ca obiecte, etc. De asemenea, se studiază tehnicile de programare Windows.

Conținut: Tipuri de date și operatori. Instrucțiuni de control. Clase și obiecte. Metode, tablouri, indexari,

proprietati. Interfete, structuri, enumerari. Delegari, evenimente, spatii de nume. Notiunea de mostenire. Polimorfism. Tratarea exceptiilor. Crearea aplicatiilor Windows.

Bibliografie: Herbert Schildt, *C#: A Beginner's Guide*, (2001); Herbert Schildt, *C#*, Ed.Teora (traducere, 2002); Bradley L. Jones, *SAMS Teach Yourself the C# Language in 21 Days*, (2004); Philip Syme si Peter Aitken, *SAMS Teach Yourself the C# Web Programming in 21 Days*, (2002); Kris Jamsa si Lars Klander, *Totul despre C si C++ Manualul fundamental de programare in C si C++*, Ed. Teora, (traducere 2007);

Evaluare: examen scris și proba practică

41.

Titlu: Programare Java

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică-informatică; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf. dr. Dănuț Rusu

Obiective: În urma cursului studenții trebuie: să asimileze elementele de bază ale limbajului Java; să cunoască principalele clase din pachetele java.lang, java.applet, java.awt, java.io, java.util și java.net; să fie capabili de a scrie documente htm cu ajutorul limbajului HTML; să fie capabili de a scrie miniaplicații în limbajul Java.

Conținut: Prezentarea limbajului Java. Prezentarea mediului de programare Java (setul de dezvoltare JDK). Elementele de bază ale limbajului Java. Obiecte, clase, pachete și interfete. Excepții. Fire de execuție. Operații IO în Java. Tratarea evenimentelor în Java. Interfața grafică. Interfața Java API.

Bibliografie: java.sun.com, *The Java™ Tutorial*, html și hlp format; James Gosling, Bill Joy și Guy Steele, *The Java™ Language Specification*, pdf format; Peter Norton și William Stanek, *Ghid de programare în Java*, Ed.Teora, 1997; Laura Lemay, *Teach Yourself Web Publishing with HTML*, pdf format; Paul McFedries, *The Complete Guide to Creating an HTML Web Page*, html format; O'Reilly, *Web Developer's Library*, html format; Joe Barta, *So, you want to make a Web Page!*, html format; Liam Quinn, *HTML 4.0 Reference*, html și hlp format.

Evaluare: examen scris și proba practică

42.

Titlu: Programare Web (HTML, CSS, CGI, JavaScript, PHP)

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică-informatică; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: lect.dr. Răzvan Răducanu

Obiective: În urma cursului studenții sa poata realiza un site care sa implementeze tehnologii PHP si Js si care implementeze operatiile de baza relativ la operatiile cu baze de date MySql

Conținut: Variabile, expresii, instructiuni de control, functii. Forme si controale html. Elemente de MYSQL.

Bibliografie: Răzvan Răducanu, *Programare Web*, în curs de apariție. Sterling Hughes, *PHP Developer's cookbook*, Second Edition, 2001.

Evaluare: examen scris și proba practică

43.

Titlu: Fractali

Nivel: Licența; **Anul de studiu:** III matematică-informatică; **Semestrul:** 2

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 5

Titular: conf.dr. Mihai Necula

Obiective: Insușirea unor noțiuni elementare despre fractali, rolul lor în analiza matematică, în geometrie și în grafica computerizată; învățarea metodelor de generare și a tehnicilor de desenare efectivă a principalelor clase de fractali întâlniți în matematică și în grafica 2D.

Conținut: Noțiuni introductive despre fractali, mulțimea lui Cantor. Utilizarea numerelor complexe în grafica bidimensională. Transformări afine. Fractali pe bază de motive iterate, curba lui Koch; Curbe care umplu planul, curba lui Hilbert, curba lui Peano, Z-ordinea; Funcții continue și nicăieri derivabile. Elemente

de analiză complexă, teorema de punct fix a lui Banach; Studiul recurențelor de ordinul întâi. Puncte fixe, puncte periodice, bazine de atracție; Fractali de tip Newton; Mulțimi Fatou și Julia pentru funcții polinomiale și raționale. Tehnici de reprezentare grafică; Analiza recurenței pătratică în cazul real și în cazul complex. Mulțimea lui Mandelbrot; Măsura Lebesgue și măsura Hausdorff în \mathbb{R}^n . Dimensiunea Hausdorff și dimensiunea topologică; Fractali generați de sisteme de funcții iterate, calculul dimensiunii Hausdorff; Aplicații în grafica 2D, generarea de peisaje naturale: copaci, forme de relief, nori.

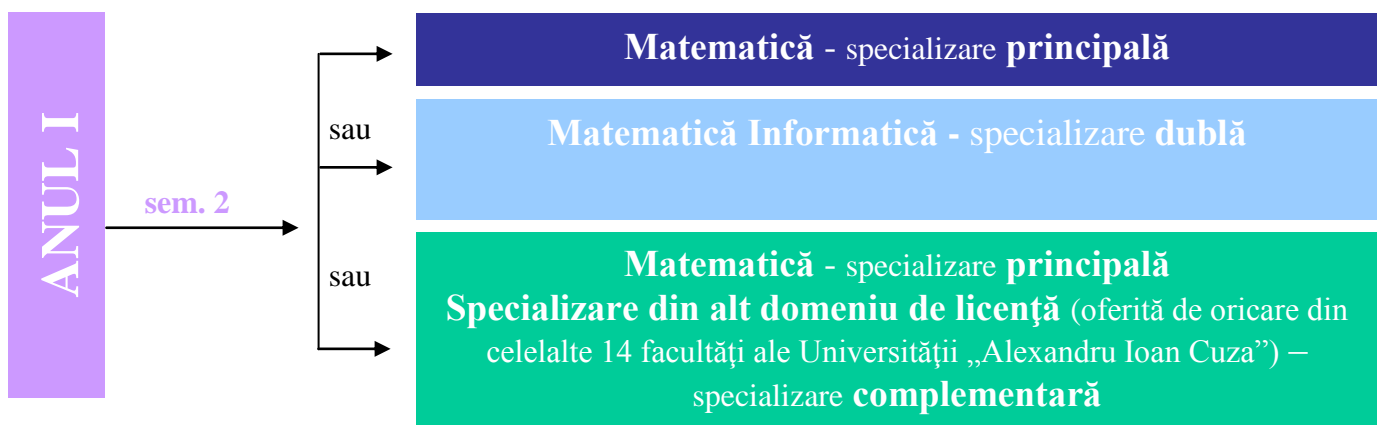
Bibliografie: K. J. Falconer, *The Geometry of Fractal Sets*, Cambridge University Press, 1987; B. B. Mandelbrot, *The Fractal Geometry of Nature*, W. H. Freeman & Co, 1982

Evaluare: examen scris și proba practică

PRECIZĂRI PRIVIND VARIANTELE TRASEULUI ACADEMIC INDIVIDUAL

Facultatea de Matematică oferă, în cadrul domeniului de licență **MATEMATICĂ**, două **specializări universitare principale**: *Matematică și Matematică Informatică*. Pentru aceste specializări, studenții anului I vor opta la sfârșitul semestrului 2. Tot la sfârșitul semestrului 2, studenții au posibilitatea, oferită de aplicarea programului Bologna în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza”, de a opta pentru o **specializare complementară** din oricare domeniu de licență pus la dispoziție de facultățile Universității „Alexandru Ioan Cuza”.

Schematic, traseul academic individual pentru un student al Facultății de Matematică ar arăta astfel:



CRITERIILE FACULTĂȚII UTILIZATE ÎN TRASEUL ACADEMIC

Studenții Facultății de Matematică sunt repartizați, în limita locurilor, pe specializări, la sfârșitul semestrului 2, din anul I de studiu, criteriul de selecție fiind punctajul obținut după susținerea examenelor la disciplinele obligatorii și opțiunea pentru specializare.

Opțiunea pentru specializare se va face în ultima lună de activitate didactică din semestrul 2 (luna mai). Tot atunci studenții vor preciza dacă doresc să urmeze o specializare complementară, din cadrul Facultății de Matematică sau din cadrul altei facultăți aparținând Universității „Alexandru Ioan Cuza”.

Pentru anii II și III de studiu, studenții vor opta pentru cursurile opționale prevăzute în planul de învățământ în luna iunie a anului de studiu precedent.

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT: MASTER - STRUCTURI MATEMATICE FUNDAMENTALE

Nr crt	Discipline obligatorii	Semestrul I					Semestrul II				
		C	S	L	V	Cr	C	S	L	V	Cr
1	Analiză funcțională	2	2	-	E	9					
2	Teoria măsurii	2	2	-	E	9					
3	Opțional I	2	2	-	E	6					
4	Opțional II	2	2	-	E	6					
A	Ecuatii integrale										
B	Măsuri în geometrie										
C	Structuri algebrice și aplicații										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Psihopedagogia adolescentilor, tinerilor si adultilor.	2	1	0	E	5					
	Optional psihopedagogic	1	2	0	E	5					
5	Ecuatii cu derivate partiale						2	2	-	E	9
6	Mecanică analitică și a mediilor continue						2	2	-	E	9
7	Opțional III						2	2	-	E	6
8	Opțional IV						2	2	-	E	6
A	Teoria semigrupurilor										
B	Capitole Speciale de Analiză Matematică										
C	Capitole Speciale de Geometrie										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Proiectarea si managementul programelor educationale						2	1	0	E	5
	Optional psihopedagogic						1	2	0	E	5
	Total ore obligatorii pe săptămână	8	8	-	4E		8	8	-	4E	-
			16			30		16			30

Nr crt	Discipline obligatorii	Semestrul III					Semestrul IV				
		C	S	L	V	Cr	C	S	L	V.	Cr
1	Teoria probabilităților	2	2	-	E	9	-	-	-	-	-
2	Geometrie diferențială	2	2	-	E	9	-	-	-	-	-
3	Opțional V	2	2	-	E	6	-	-	-	-	-
4	Opțional VI	2	2	-	E	6	-	-	-	-	-
A	Metode matematice în procesarea semnalelor										
B	Analiză neliniară										
C	Teoria elasticității										
D	Metode moderne în analiza matematică										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Didactica Matematicii	2	1	0	E	5					
	Practica pedagogica			3	C	5					
5	Analiza numerică a EDP	-	-	-	-	-	2	2	-	E	9
6	Algebra omologică	-	-	-	-	-	2	2	-	E	9
7	Opțional VII	-	-	-	-	-	2	2	-	E	6
8	Tehnica cercetării științifice	-	-	-	-	-	-	-	4	C	6
A	Teoria potențialului										
B	Geometrie algebrică										
C	Analiză stochastică										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Examen de absolvire – Nivelul II								3	C	5
	Total ore obligatorii pe săptămână	8	8	-	4E		6	6	4	3E 1C	-
			16			30		16			30
	Disertatie	-	-	-	-	-	-	-	-	P	5

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT: MASTER - MODELE MATEMATICE ȘI STATISTICĂ APLICATĂ

Nr crt	Discipline obligatorii	Semestrul I					Semestrul II				
		C	S	L	V	Cr	C	S	L	V	Cr
1	Analiză funcțională	2	2	-	E	8	-	-	-	-	-
2	Teoria măsurii	2	2	-	E	8	-	-	-	-	-
3	Opțional I	2	2	-	E	7	-	-	-	-	-
4	Opțional II	2	2	-	E	7	-	-	-	-	-
A	Calcul științific cu MATLAB										
B	Analiză neliniară										
C	Teoria grafurilor										
D	Teoria codurilor										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Psihopedagogia adolescentilor,tinerilor si adultilor	2	1	0	E	5					
	Optional psihopedagogic	1	2	0	E	5					
5	Sisteme diferentiale si aplicatii	-	-	-	-	-	2	2	-	E	8
6	Ecuatii cu derivate partiale	-	-	-	-	-	2	2	-	E	8
7	Opțional III	-	-	-	-	-	2	2	-	E	7
8	Opțional IV	-	-	-	-	-	2	2	-	E	7
A	Mecanică analitică și a mediilor continue										
B	Optimizare combinatorie										
C	Sisteme de gestiune a bazelor de date										
D	Fundamentele algebrice ale Informaticii										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Proiectarea si managementul programelor educationale						2	1	0	E	5
	Optional psihopedagogic						1	2	0	E	5
	Total ore obligatorii pe săptămână	8	8	-	4E		8	8	-	4E	
			16			30		16			30

Nr crt	Discipline obligatorii	Semestrul III					Semestrul IV				
		C	S	L	V	Cr	C	S	L	V	Cr
1	Teoria probabilităților	2	2	-	E	8	-	-	-	-	-
2	Metode matematice în procesarea semnalelor	2	2	-	E	8	-	-	-	-	-
3	Opțional V	2	2	-	E	7	-	-	-	-	-
4	Opțional VI	2	2	-	E	7	-	-	-	-	-
A	Calculul variațional și teoria controlului optimal										
B	Optimizarea proceselor economice										
C	Teoria elasticității										
D	Elemente avansate de grafică pe calculator										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Didactica Matematicii	2	1	0	E	5					
	Practica pedagogica			3	C	5					
5	Analiza numerică a EDP	-	-	-	-	-	2	2	-	E	8
6	Statistică aplicată	-	-	-	-	-	2	2	-	E	8
7	Opțional VII	-	-	-	-	-	2	2	-	E	7
8	Tehnica cercetării științifice	-	-	-	-	-	-	-	4	C	7
A	Matematici financiare										
B	Modele generalizate în mecanică și aplicații										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Examen de absolvire –Nivelul II								3	C	5
	Total ore obligatorii pe săptămână	8	8	-	4E		6	6	4	3E 1C	-
			16			30		16			30
	Disertatie	-	-	-	-	-	-	-	-	P	5

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT: MASTER - MATEMATICI FINANCIARE

Nr crt	Discipline obligatorii	Semestrul I					Semestrul II				
		C	S	L	V	Cr	C	S	L	V	Cr
1.	Calculul probabilităților	2	2	-	E	9					
2.	Micro și macroeconomie	2	2	-	E	9					
3.	Opțional I	2	2	-	E	6					
4.	Opțional II	2	2	-	E	6					
A	Calcul științific cu MATLAB										
B	Teoria grafurilor										
C	Piețe de capital și managementul portofoliilor										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Psihopedagogia adolescentilor, tinerilor si adultilor.	2	1	0	E	5					
	Optional psihopedagogic	1	2	0	E	5					
5.	Statistică aplicată						2	-	2	E	9
6.	Optimizare combinatorie						2	-	2	E	9
7.	Opțional III						2	2	-	E	6
8.	Opțional IV						2	2	-	E	6
A	Sisteme diferențiale și aplicații										
B	Evaluarea întreprinderii										
C	Gestiunea riscurilor financiare										
	Discipline psihopedagogice										
	Proiectarea si managementul programelor educationale						2	1	0	E	5
	Optional psihopedagogic						1	2	0	E	5
	Total ore obligatorii pe săptămână	8	8		4E	30	8	4	4	4E	30

Nr crt	Discipline obligatorii	Semestrul III					Semestrul IV				
		C	S	L	V.	Cr	C	S	L	V	Cr
1.	Optimizarea proceselor economice	2	-	2	E	9					
2.	Modelare pe piața financiară	2	2	-	E	9					
3.	Opțional V	2	2	-	E	6					
4.	Opțional VI	2	2	-	E	6					
A	Calcul variațional și teoria controlului optimal										
B	Elemente avansate de calcul științific cu Matlab										
C	Piețe financiare europene										
D	Econometrie/asigurări										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Didactica Informaticii	2	1	0	E	5					
	Practica pedagogica			3	C	5					
5.	Matematici financiare						2	2	-	E	9
6.	Economie financiară						2	2	-	E	9
7.	Opțional VII						2	2	-	E	6
8.	Tehnica cercetării științifice						-	-	4	C	6
A	Sisteme de gestiune a bazelor de date (MySQL, XML)										
B	Managementul riscului financiar										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Examen de absolvire –Nivelul II								3	C	5
	Total ore obligatorii pe săptămână		16					16			
	Disertatie									P	5

PLAN DE INVATAMÂNT: MASTER - CALCUL ȘTIINȚIFIC ȘI INGINERIA PROGRAMĂRII

		Semestrul I					Semestrul II				
		C	S	L	V.	Cr	C	S	L	V	Cr
1	Calcul stiintific cu Matlab	2	-	2	E	8					
2	Teoria grafurilor	2	2	-	E	8					
3	Opțional I	2	2	-	E	7					
4	Opțional II	2	2	-	E	7					
A	Teoria codurilor										
B	Elemente avansate de grafica pe calculator										
C	Calculul probabilităților										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Psihopedagogia adolescentilor, si adultilor.	2	1	0	E	5					
	Optional psihopedagogic	1	2	0	E	5					
5	Fundamentele Algebrice ale Informaticii						2	2	-	E	8
6	SO Linux						2	-	2	E	8
7	Opțional III						2	2	-	E	7
8	Opțional IV						2	2	-	E	7
A	Mecanică analitică și a mediilor continue										
B	Optimizare combinatorie										
C	Sisteme de gestiune a bazelor de date (MySQL, XML)										
D	Algebre de procese										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Proiectarea si managementul programelor educationale						2	1	0	E	5
	Optional psihopedagogic						1	2	0	E	5
	Total ore obligatorii pe săptămână	8	6	2	4E		8	6	2	4E	
			16			30		16			30

		Semestrul III					Semestrul IV				
		C	S	L	V	Cr	C	S	L	V	Cr
1	Semantica denotatională – teoria domeniilor	2	2	-	E	8	-	-	-	-	-
2	Tehnici de programare funcțională	2	-	2	E	8	-	-	-	-	-
3	Opțional V	2	2	-	E	7	-	-	-	-	-
4	Opțional VI	2	2	-	E	7	-	-	-	-	-
A	Metode matematice în procesarea semnalelor										
B	Optimizarea proceselor economice										
C	Elemente avansate de calcul stiintific cu Matlab										
D	Teoria elasticității										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Didactica Informaticii	2	1	0	E	5					
	Practica pedagogica			3	C	5					
5	Teoria compilatoarelor	-	-	-	-	-	2	-	2	E	9
6	Statistica aplicată	-	-	-	-	-	2	2	-	E	9
7	Opțional VII	-	-	-	-	-	2	2	-	E	6
8	Tehnica cercetării științifice	-	-	-	-	-	-	-	4	C	6
A	Analiză numerică pentru ecuații diferențiale										
B	Modele generalizate în mecanică și aplicații										
	Discipline psihopedagogice (facultativ)										
	Examen de absolvire –Nivelul II								3	C	5
	Total ore obligatorii pe săptămână	8	6	2	4E		6	4	4	3E 1C	-
			16			30		14			30
	Disertatie	-	-	-	-	-	-	-	-	P	5

FIȘELE DISCIPLINELOR: MASTER**1.****Titlu:** Teoria măsurii**Nivel:** master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 9**Titular:** prof.dr. Liviu Florescu

Obiective: Cursul are drept scop construcția măsurii și integralei Lebesgue. Se studiază proprietățile clasei funcțiilor integrabile și ale integralei. Peste tot se urmărește structura vectorială a diverselor clase de funcții introduse. De asemenea, se punctează legăturile cu integrala Riemann. Sunt introduse spațiile Lebesgue L^p și se prezintă seriile Fourier în $L^2[-\pi, \pi]$. Se studiază măsurile reale și se prezintă teorema Radon--Nikodym de reprezentare a măsurilor reale.

Conținut: Măsura Lebesgue. Măsura mulțimilor deschise. Măsura exterioară Lebesgue. Mulțimi măsurabile. Funcții măsurabile. Definiții, proprietăți. Convergența șirurilor de funcții măsurabile. Structura funcțiilor măsurabile. Integrala Lebesgue. Integrarea funcțiilor etajate. Definiția și proprietățile integralei Lebesgue. Spațiul funcțiilor integrabile, convergența în medie. Comparatie între integralele Riemann și Lebesgue. Spațiile L^p . Structura algebrico-topologică, proprietăți de densitate. Spațiul L^∞ . Serii Fourier în $L^2[-\pi, \pi]$. Măsura Lebesgue în plan și spațiu. Măsura produs. Integrala în raport cu măsura produs. Teorema lui Fubini. Măsuri reale. Spațiul măsurilor reale pe o sigma-algebră; variația unei măsurii reale, teoreme de descompunere. Măsuri absolut continue. Teorema Radon-Nikodym.

Bibliografie: Athereya, K.B., Lahiri, S.N. *Measure theory and probability theory*, Springer-Verlag, 2006; Florescu, L.C. *Topologie. Analiză funcțională. Teoria măsurii*, Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 1999; Hartman, S., Mikusinski, J. *The theory of Lebesgue measure and integration*, Pergamon Press, 1961; Precupanu, A.M. *Analiză matematică. Funcții reale*, Ed. Did. Ped., București, 1976; Precupanu, A.M. *Culegere de probleme de analiză matematică. Funcții reale*, vol.I, II, Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 1982; Stein, E.M., Shakarchi, R. *Real analysis*, Princeton Univ. Press, 2005.

Evaluare: examen scris și oral.**2.****Titlu:** Analiză funcțională**Nivel:** master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;**Tip:** obligatoriu; **Număr de credite:** 9**Titular:** prof. dr. Consantin Zălinescu

Obiective: Se pun bazele Analizei funcționale, disciplină fundamentală în pregătirea matematicienilor, care oferă și un solid suport pentru alte discipline. Structura de bază este cea a spațiilor Banach cu specializări și metode specifice spațiilor Hilbert. Se tratează principiile de bază ale Analizei funcționale și teoria operatorilor liniari continui.

Conținut: Elemente de teoria spațiilor liniare. Spații produs, sume directe. Operatori liniari, funcționale liniare. Subspații liniare maximale și legătura cu funcționalele liniare. Mulțimi convexe, echilibrate, absolut convexe, absorbante. Funcționala Minkowski atașată unei mulțimi. Elemente de topologie pe spații metrice. Se introduc notiunile topologice de bază pe un spațiu metric. Teorema lui Cantor, Teorema de punct fix a lui Banach și Teorema lui Baire. Teorema lui Hahn–Banach. Funcționale subliniare, seminorme. Teorema lui Hahn – Banach în cazul real. Relația dintre funcționalele liniare complexe și cele reale în cazul spațiilor liniare complexe. Teorema lui Hahn – Banach în cazul complex. Spații liniare normate. Topologia indusă de o normă și caracterizări ale continuității unui operator liniar. Existența și continuitatea inversului unui operator liniar. Spații liniare normate izomorfe și spații liniare normate echivalente. Spații liniare normate de dimensiune finită; echivalența celor de aceeași dimensiune și teorema de caracterizare. Spațiul liniar normat al operatorilor liniari continui între două spații liniare normate. Teorema Robinson-Ursescu. Norma unui operator liniar continuu și proprietăți ale convergenței în norma operatorilor; completitudine. Mărginire punctuală și mărginire uniformă. Principiul uniforme mărginiri și teorema lui Banach – Steinhaus.

Principiul aplicației deschise și consecințe. Principiul graficului închis. Dualul unui spațiu liniar normat. Principiul prelungibilității și consecințe. Bidual. Scufundarea naturală în bidual; reflexivitate. Topologii slabe. Teorema lui Alaoglu. Spații Hilbert. Produs scalar, inegalitatea Schwarz și norma indusă. Existența elementelor de normă minimă pentru mulțimi convexe și închise. Ortogonalitate; complementul ortogonal al unei mulțimi. Teorema descompunerii ortogonale și teorema lui Riesz. Baze ortonormale, dimensiune hilbertiană, teorema de izomorfism. Spații Hilbert separabile. Operatori liniari continui între spații Hilbert. Adjunctul unui operator liniar continuu. Operatori autoadjuncți. Operatori autoadjuncți, operatori normali și proiectori.

Bibliografie: H. Brezis, *Analyse fonctionnelle*, Theorie et applications, Masson, Paris, 1992. W. Chaney, *Analysis for Applied Mathematics*, Springer, New York, 2001; R. Cristescu, *Analiză funcțională*, Ed. Did. Și Ped., București, 1970; D. Gașpar, *Analiză funcțională*, Ed. Facla, Timișoara, 1981; N. Gheorghiu, *Introducere în analiza funcțională*, Ed. Acad. Române, București, 1974; C.T. Ionescu – Tulcea, *Spații Hilbert*, Ed. Acad. Române, București, 1956; I. Muntean, *Curs și culegere de probleme de analiză funcțională*, Univ. Babeș – Bolyai, Cluj-Napoca, vol. I, 1973, vol. II, 1977; E. Popa, *Culegere de probleme de analiză funcțională*, Ed. Did., București, 1981; T. Precupanu, *Analiza funcțională pe spații liniare normate*, Ed. Univ. Al.I.Cuza Iasi, 2005; C. Zălinescu, *Programare matematică în spații normate infinite dimensionale*, Ed. Academiei, București, 1998.

Evaluare: examen scris și oral.

3.

Titlu: Ecuatii integrale

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: opțional; **Număr de credite:** 6

Titular: prof. dr. Teodor Hăvârneanu

Obiective: Insusirea unor cunostinte de baza privind teoria ecuatiilor Volterra liniare si a ecuatiilor Fredholm liniare. Se vor prezenta probleme concrete pe care vor fi aplicate metodele teoretice pentru rezolvarea si analiza ecuatiilor integrale Volterra si Fredholm (alternativa Fredholm).

Conținut: Ecuatii integrale Volterra liniare. Teorema de existenta si unicitate. Ecuatii integrale Fredholm liniare. Teorema de existenta si unicitate (metoda nucleelor iterate). Ecuatii Fredholm liniare. Reducerea la cazul sistemelor algebrice liniare si demonstrarea teoremei de alternativa in acest caz. Teorema de alternativa a lui Fredholm pentru nuclee continue. Ecuatii Fredholm cu nucleu simetric. Teorema lui Hilbert- Schmidt si consecinte.

Bibliografie: T. Havarneanu, *Ecuatii integrale*, Edit. Al. Myller, Iasi, 2007; M. Krasnov, A. Kisselev, G. Makarenko, *Equations Integrales*, Ed. Mir, Moscou, 1977; I. G. Petrovski, *Lectii de teoria ecuatiilor integrale*, ET, Bucuresti, 1951.

Evaluare: examen scris și oral.

4.

Titlu: Măsuri în geometrie

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: opțional; **Număr de credite:** 6

Titular: conf. dr. Marian Munteanu

Obiective: Studentii sa cunoasca: aplicabilitatea unor grupuri de matrici in geometrie; diverse tipuri de geometrii si diferentele dintre acestea; notiuni geometrice in diferite tipuri de geometrii precum distanta, unghi, triunghi; aplicatii ale cuaternionilor in studiul rotatiilor in spatiu.

Conținut: Grupuri de matrici folosite in geometrie: grupul liniar general, grupul special general, grupul ortogonal, grupul special ortogonal, grupul liniar general complex, grupul special general complex, grupul unitar, grupul symplectic, corpul cuaternionilor si sfera S^3 si unele izomorfisme intre acestea. Geometria euclidiană, sferică și hiperbolică: Geometria eliptică (sau Riemanniană): modele (hipersferic, proiectiv și stereografic), spații proiective reale, proiectia stereografică (proprietăți, coordonate polare, loxodrome), cartografiere. Geometria hiperbolică: planul hiperbolic (modele și reprezentări), ilustrări celebre ale geometriei hiperbolice (imaginile celebre ale lui Escher), pseudosferă, spațiul hiperbolic, transformări

liniare fractionale și izometrii, grupuri discrete de izometrii (grupuri Fuchsian), grupul modular $SL(2, \mathbb{Z})$. Studiul comparativ al geodezicelor în cele trei geometrii. Aplicații ale cuaternionilor în studiul rotațiilor în spațiu.

Bibliografie: L.Ornea, A.Turtoi, *Introducere în Geometrie*, Theta, 2000; L.Ornea, *Concepte algebrice în geometrie*, note de curs; A.Ramsey, R.D.Richtmyer, *Introduction in Hyperbolic geometry*, Springer 2001; N.Mihaileanu, *Geometrie diferențială neeuclidiană*, Ed.Academiei 1964; J.W.Anderson, *Hyperbolic Geometry*, Springer 2005; M. Crasmareanu, O.Constantinescu, M.I. Munteanu, *Elemente de geometrie superioară*, Matrix Rom 2007

Evaluare: examen scris și oral.

5.

Titlu: Structuri algebrice și aplicații

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: opțional; **Număr de credite:** 6

Titular: conf. dr. Claudiu Volf

Obiective: Prezentarea unor aplicații semnificative ale structurilor algebrice în matematică și în practică, evidențind rolul determinant al acestora în fundamentarea, simplificarea și unificarea matematicii. Motivarea studiului algebrei prin aceste aplicații. Fundamentarea matematicii prin prezentarea principiilor de bază ale teoriei axiomatică a mulțimilor și construirea structurilor numerice fundamentale în matematică în cadrul acestei teorii.

Conținut: Logică, mulțimi, axiome. Limbaj formal, logică. Axiomatica mulțimilor. Clase, relații, funcții. Ordinale, axioma infinității și mulțimea numerelor naturale. Mulțimi factor și construcții de structuri numerice fundamentale. Inelul numerelor întregi. Corpul numerelor raționale. Inele și corpuri de fracții. Inele de clase de resturi, inele factor. Corpul numerelor reale. Polinoame, corpul complex și extinderi de corpuri. Algebre. Algebre monoidale și algebre polinomiale. Corpul numerelor complexe construit ca inel factor. Corpuri finite și criptografie. Polinoame simetrice. Aritmetică în inele și aplicații. Divizibilitate. Algoritmii lui Euclid, teorema fundamentală a aritmeticii. Ireductibilitate în inele polinomiale. Spații liniare, matrice și aplicații. Algebre de matrice. Coduri liniare corectoare de erori. Acțiuni ale grupurilor. Probleme de numărare,

Bibliografie: Volf, A. C., *Structuri algebrice și aplicații*, <http://www.math.uaic.ro/~volf/>

Volf, A. C., *Algebră liniară*, Editura Universității "Al. I. Cuza" Iași, 2002; Tofan, I., Volf, A.C., *Algebră: Inele. Module. Teorie Galois*, Matrix Rom, București, 2001; Spindler, K., *Abstract Algebra with Applications*, CRC Press, 1994.

Evaluare: examen scris și oral.

6.

Titlu: Ecuatii cu derivate parțiale

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 9

Titular: acad. Viorel Barbu

Obiective: Cursul are drept scop prezentarea într-o formă accesibilă a noțiunilor și rezultatelor de bază din cadrul disciplinei Ecuatii cu derivate parțiale ca un instrument de studiu în analiza modelelor matematice care descriu evoluția unor procese fizice, biologice sau chimice.

Conținut: Noțiuni generale: Divergență, gradient, laplacean, formulele lui Green, Formula Gauss-Ostrogradski. Definiția ecuației cu derivate parțiale, o încercare de clasificare a acestora: generale, liniare, semiliniare, neliniare, etc. Exemple de EDP: Laplace, Transport, Helmholtz, Ecuația propagării căldurii, Ecuația propagării undelor. Soluții clasice pentru EDP; probleme corect puse: unicitate, existență, dependență de date. Clasificarea EDP liniare de ordinul al doilea; aducerea lor la forma canonică. Probleme de bază ale teoriei EDP: Cauchy-Dirichlet, Cauchy Neumann, Cauchy-Robin. Modele reprezentate de EDP de ordinul al doilea: difuzie, coarda vibrantă. Probleme eliptice Ecuațiile lui Laplace și Poisson, Funcții armonice, Exemple Soluția fundamentală a operatorului Laplace. Funcția Green. Soluția problemei Dirichlet. Funcția Green pe sferă. Formula lui Poisson. Principii de maxim pentru operatorul

Laplace. Existența soluției pentru problema Dirichlet, Metoda lui Perron. Ecuația lui Laplace. Metoda separării variabilelor. Metode energetice (de existență) pentru ecuația Poisson. Principiul lui Dirichlet. Ecuația propagării căldurii Interpretare fizică. Soluția fundamentală în R_n . Soluția problemei cu valori inițiale. Viteza de propagare infinită pentru perturbări. Principiul de maxim Metode energetice. Unicitatea soluției. Unicitate retrograda. Ecuația propagării undelor. Interpretarea fizică. Ecuația undei pentru $n=1$ (formula D'Alembert). Metode energetice. Domeniu de dependență al soluției.

Bibliografie: Gh. Aniculăesei, *Ecuații diferențiale și ecuațiile fizicii matematice*, Ed. Univ. "Al. I. Cuza", Iași, 2003.; V. Barbu, *Probleme la limită pentru ecuații cu derivate parțiale*, Ed. Academiei Române, 1993; A.N. Tihonov, A.A. Samarski, *Ecuațiile fizicii matematice*, Ed. Tehnică, 1977; Gh. Aniculăesei, S. Anița, *Ecuații cu derivate parțiale*, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iași, 2001; V. Banță, *Ecuații cu derivate parțiale, Culegere de probleme*, București, 1984.

Evaluare: examen scris.

7.

Titlu: Mecanică analitică și a mediilor continue

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 9

Titular: prof. dr. Dorin Ieșan

Obiective: Studiul unor modele mecanice clasice, importante din punct de vedere matematic; Stabilirea ecuațiilor neliniare care guvernează comportarea mediilor continue; Deducerea unor ecuații cu derivate parțiale studiate în anii anterioari (ecuația coardei, ecuațiile Navier-Stokes s.a.); Sa ofere studentilor posibilitatea fixării și folosirii unor cunoștințe dobândite la alte discipline.

Conținut: Sisteme mecanice. Principiul lui D'Alembert. Ecuațiile lui Lagrange. Integrale prime. Ecuațiile canonice ale lui Hamilton. Principii variationale. Transformări canonice. Metoda Hamilton-Jacobi. Stabilitatea echilibrului. Teoria deformării. Principiile mecanicii mediilor continue. Medii elastice. Fluide. Ecuațiile Navier-Stokes.

Bibliografie: L.Dragos, *Principiile mecanicii analitice*. Ed.Tehnica, Bucuresti,1979. C. Iacob, *Mecanica teoretica*, EDP, Bucuresti, 1980. L. Dragos, *Principiile mecanicii mediilor continue*, Ed. Tehnica, Bucuresti 1983. D.Iesan, *Mecanica*, Univ."Al.I.Cuza", 2004. A.Radu, *Probleme de mecanica*, EDP, Bucuresti, 1978.

Evaluare: examen scris și oral.

8.

Titlu: Teoria semigrupurilor

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2;

Tip: opțional; **Număr de credite:** 6

Titular: prof. dr. Cătălin Lefter

Obiective: Insusirea rezultatelor de baza din teoria semigrupurilor de operatori. Aplicatii ale semigrupurilor de operatori in teoria ecuațiilor cu derivate parțiale

Conținut: Operatori nemarginiti in spatii Banach. Operatori m-disipativi. Teorema Hille-Yosida-Phillips. Clase remarcabile de semigrupuri.Ecuații abstracte de evoluție liniare. Ecuația căldurii, ecuația Klein-Gordon, ecuația Schrödinger. Ecuații cu derivate parțiale semiliniare, rezultate de existență, soluții care explodează în timp finit.

Bibliografie: I.I. Vrabie, *Semigrupuri de operatori*, Editura Univ. „Al.I.Cuza”,2001; Thierry Cazenave, Alain Haraux, *An Introduction to Semilinear Evolution Equations*, Clarendon Press, Oxford, 1998

Evaluare: examen scris.

9.

Titlu: Capitole Speciale de Geometrie

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2;

Tip: opțional; **Număr de credite:** 6

Titular: prof. dr. Mihai Anastasiei

Obiective: Completarea cunostintelor de geometrie din anii I-III cu o serie de concepte, rezultate si aplicatii din geometria diferentiala. Acestea vor fi prezentate de regula in versiuni mai particulare, pentru simplitate si pentru a oferi introduceri in domenii mai abstracte ca geometria varietatilor Riemanniene, teoria subvarietatilor in varietati Riemanniene, coomologie de Rham s.a.

Conținut: Algebra exterioara. Diferentiala exterioara. gradient, rotor,divergenta, coomologie de Rham, operatorul Hodge, codiferentiala exterioara, laplacian, forme armonice, teorema lui Hodge. Ecuatiile lui Maxwell exprimate cu forme diferentiale. Hipersuprafete in spatii euclidiene, conexiune, formulele lui Gauss si Weingarten, ecuatii de structura in spatii euclidiene, ecuatii de structura pentru o hipersuprafata, teorema Gauss–Bonnet pentru suprafete.

Bibliografie: Anastasiei M., *Capitole speciale de geometrie*, Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2009; Anastasiei M., *Geometrie: Curbe si suprafete*. Editura CERMI, 2003, Iasi; Oproiu V., *Geometrie diferentiala*, Ed. Universitatii „Al.I.Cuza” Iasi, 2002; Spivak M., *A Comprehensive Introduction to Differential Geometry*. Vol. I-V. Publish or Perish, Berkley, 1979.

Evaluare: examen scris și oral

10.

Titlu: Teoria probabilităților

Nivel: master; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1;

Tip: obligatoriu; **Număr de credite:** 9

Titular: prof. dr. Aurel Rășcanu

Obiective: Prezentarea noțiunilor și rezultatelor de bază teoria probabilităților. Un obiectiv special pentru seminarii: dezvoltarea capacității de analiza si sinteza a studenților pentru modelarea matematica si simularea numerica pe calculator a unor experiențe aleatoare.

Conținut: Concepte de bază: câmp de probabilitate, variabile aleatoare, caracteristice functionale si caracteristice numerice, independența stochastică. Comportări asimptotice: Legea slabă si legea tare a numerelor mari; Problema limită centrală; Aplicatii: Metode Monte Carlo.

Bibliografie: G. Ciucu, C. Tudor, *Probabilități si procese stocastice*, vol I, Ed. Acad., București, 1978. M. Dumitrescu, D. Florea , C. Tudor, *Probleme de teoria probabilităților si statistică matematică*, Ed. Tehnica, București, 1985. Gh. Mohoc, N. Micu, *Teoria probabi-lităților si statistică matematică*, Bucuresti, 1980; M. Iosifescu, C. Moineagu , V. Trebici, E. Ursianu, *Mică enciclopedie de statistică*, Bucuresti, 1985; Ioan Cuculescu: *Teoria probabilităților*, Ed. All, 2004.

Evaluare: examen scris.

11.

Titlu: Calcul științific cu MATLAB

Nivel: master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;

Tip: optional; **Număr de credite:** 7

Titular: prof. dr. Viorel Arnăutu

Obiective: Invatarea mediului de programare Matlab si rezolvarea unor probleme aplicative (simple) folosind metodele numerice si grafice puse la dispozitie de acesta.

Conținut: Matlab. Kernel & Toolboxes Vectori si matrici. Algebra liniara numerica in Matlab. Un exemplu economic (calculul costurilor de productie) care conduce la un sistem algebric liniar. Grafica 2D. Instructiunea plot. Structura programelor Matlab : fisiere script si fisiere function. Instructiuni de control. Radacini si puncte de minim ale functiilor 1D. Grafica 3D. Animatie. Rezolvarea numerica a ecuatiilor si sistemelor de ecuatii diferentiale ordinare (functiile din clasa ode). Un exemplu ode : bara incarcata fixata la un capat. Bara incarcata fixata la ambele capete (metoda elementului finit si rezolvarea sistemului algebric liniar corespunzator). Distributia temperaturii intr-o placa (scheme cu diferente). Inegalitati variationale. Filtrarea apei printr-un filtru de nisip (metoda elementului finit)

Bibliografie: M. Ghinea, V. Fireteanu, MATLAB. *Calcul numeric, grafica, aplicatii*, Teora, 2003; V. Arnautu, *Metode numerice pentru probleme variationale. Teorie si algoritmi*, Ed. Univ. „Al.I.Cuza” Iasi, 2001; Documentatie pdf Matlab

Evaluare: examen scris.

12.**Titlu:** Teoria grafurilor**Nivel:** master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** conf. dr. C. Smadici**Obiective:** Cursul își propune să prezinte noțiunile de bază din Teoria grafurilor și unele rezultate fundamentale utilizate la rezolvarea problemelor practice.**Conținut:** Noțiuni fundamentale. Metode de reprezentare a grafurilor și digrafurilor. Conexiune. Arbori și arborescențe. Arbori parțiali. Arbori parțiali de cost minim. Probleme de drum în grafuri și digrafuri. Algoritmi de rezolvare.**Bibliografie:** I. Tomescu: *Probleme de combinatorica si teoria grafurilor*, EDP, 1983.**Evaluare:** examen scris.**13.****Titlu:** Teoria codurilor**Nivel:** master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 1;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** conf. dr. C. Volf**Obiective:** Se urmărește familiarizarea studenților cu conceptele de bază din teoria și practica transmisiei informației și a codurilor corectoare de erori; motivarea studiului corpurilor finite, algebrei liniare și inelelor polinomiale prin prezentarea aplicațiilor lor în teoria codurilor corectoare de erori.**Conținut:** Concepte de transmisia informației, Teorema lui Shannon. Distanța Hamming. Distanța minimă a unui cod, capacitatea de detecție/corecție a unui cod. Corpuri finite: existență, construcție. Inegalități importante. Construcții de coduri. Clase importante de coduri: liniare, Hamming, Reed-Muller, coduri perfecte, coduri ciclice, Reed-Solomon, BCH. Decodare. Aplicații: CD ROM. Coduri convoluționale. Legături cu alte domenii (criptografie, șiruri pseudoaleatoare). Progrese recente în teoria codurilor.**Bibliografie:** .Hall, J.I., *Notes on Coding Theory*; J.H van Lint, *Introduction to coding theory*, Springer, 1982; Sudan, Madhu, *Algorithmic Introduction to Coding Theory*; Volf, A. C., *Structuri algebrice și aplicații*, <http://www.math.uaic.ro/~volf/>; Volf, A. C., *Algebră liniară*, Editura Universității "Al. I. Cuza" Iași, 2002.**Evaluare:** examen scris.**14.****Titlu:** Sisteme diferentiale si aplicatii in biologie, economie si fizica**Nivel:** master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** prof. dr. Sebastian Anița**Obiective:** Cursul are drept obiectiv sa ofere noi cunoștințe matematice utile în modelarea si investigarea matematica a unor fenomene din biologie, fizica si economie.

La seminar se urmareste insusirea unor algoritmi de lucru si aplicarea lor in situatii specifice, dezvoltarea rationamentului matematic, utilizarea resurselor de invatare pentru dezvoltare personala si profesionala.

Conținut: Rezultate de comparatie pentru solutiile sistemelor diferentiale si integro-diferentiale; Studiul comportarii asimptotice a solutiilor sistemelor diferentiale si integro-diferentiale; Controlul optimal al unor sisteme diferentiale. Problema recoltarii optimale; Stabilizarea sistemelor diferentiale si integro-diferentiale cu restrictii de stare; Modele de baza din biologia matematica: McKendrick, modelul cu dependenta de varsta, Lotka-Volterra; Fenomene din fizica descrise de sisteme de tip reactie-difuzie; Modelul lui Solow din economie**Bibliografie:** S. Anita, *Analysis and Control of Age-Dependent Population Dynamics*, Kluwer Acad. Publ., 2000; V. Barbu, *Ecuatii diferențiale*, Ed. Junimea, Iași, 1985; H. Brezis, *Analyse Fonctionnelle*, Dunod, 2005; G. Aniculaesei, S. Anita, *Ecuatii cu Derivate Partiale. Aplicatii*, Ed. Univ. "Al.I. Cuza" Iasi, 2001.**Evaluare:** examen scris.

15.

Titlu: Sisteme de gestiune a bazelor de date (MySQL, XML)**Nivel:** master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** lect. dr. Răzvan Răducanu**Obiective:** La finalul cursului studenții trebuie: sa cunoasca notiunile fundamentale de baze de date relationale, sa cunoasca fundamentele limbajelor SQL, XML; sa poata gestiona baze de date pe serverul MySQL; sa cunoasca elemente principale de securitate Mysql:sql injection, cross site scripting si elements of mysql attack.**Conținut:** Programare mysql - tipuri de date mysql, normalizarea datelor, popularea bazelor de date mysql, interogări, funcții mysql intrinseci, timpul in mysql, securitate, locks și keys, etc. Elemente de securitate mysql: sql injection, cross site scripting Programare xml: structura documentelor xml, gramatici, foi de stil, script-uri xslt, modelul dom, xql, namespaces, obiecte, entități, xpath, etc.**Bibliografie:** Răzvan Răducanu, *Elemente de XML*, 2005, Casa de Editura Venus; Răzvan Răducanu, *Programarea bazelor de date*, în curs de apariție; *Teach yourself SQL in 21 days*, 2nd edition, SAMS, 2001; *MS SQL server Black Book*, Coriolis Group, 2000. *MySQL cookbook*, O'Reiley, 2002. Steve Suehring, *MySQL bible*, Wiley, 2002. Kevin Williams, *Professional XML Databases*, Wrox Press, 2000.**Evaluare:** examen scris.

16.

Titlu: Fundamentele algebrice ale Informaticii**Nivel:** master; **Anul de studiu:** I; **Semestrul:** 2;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** conf. dr. Mihai Gontineac**Obiective:** Introducerea studentului in studiul structurilor algebrice abstracte utilizate în fundamentarea teoretică a conceptelor informatice.**Conținut:** Mulțimi parțial ordonate. Latici și algebre Boole. Categorii, functori și morfisme functoriale. Limite și colimite. Functori adjuncți. Algebra și coalgebra unui functor. Monade. Categorii cartezian închise. Categorii monoidale.**Bibliografie:** A. Asperti, G.Longo, *Categories Types and Structures*, M.I.T. Press, 1991; M. Barr, C. Wells, *Category Theory Lecture Notes for ESSLLI*, 1999; J.L. Fiadeiro, *Categories for Software Engineering*, Springer Verlag, 2004; G.Gierz, ș.a., *Continous Lattices and Domains*, Cambridge Univ. press, 2003; B.C.Pierce, *Basic Category Theory for Computer Scientists*, M.I.T. Press, 1991; G. Radu, *Teoria Categoriilor*, Ed. Junimea, Iași; D.Simovici, C. Djeraba, *Mathematical Tools for Data Mining*, Springer Verlag, 2008; G. Winskel, *Lecture Notes in Category Theory*, BRICS Lecture Series, 2002.**Evaluare:** examen scris.

17.

Titlu: Calculul variațional și teoria controlului optimal**Nivel:** master; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** prof. dr. Cătălin Lefter**Obiective:** Intelegerea unor aspecte teoretice si practice din calculul variatiilor si teoria controlului.**Conținut:** Ecuatiile Euler-Lagrange, sisteme hamiltoniene. Controlabilitatea sistemelor liniare. Probleme de control optimal. Principiul de maxim al lui Pontriaghin, principiul programarii dinamice. Elemente de teoria geometrica a controlului.**Bibliografie:** Catalin Lefter, *Calculul variatiilor si control optimal*, Ed. A. Myller 2006; I.M. Gelfand, S.V. Fomin, *Calculus of variations*, 2000; L.Hocking, *Optimal control*, Oxford University Press, 1991.**Evaluare:** examen scris.

19.**Titlu:** Optimizarea proceselor economice**Nivel:** master; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** prof. dr. Mihai Turinici**Obiective:** Prezentarea unor probleme de baza din teoria optimizarii liniare si neliniare, cu insusirea algoritmilor specifici de rezolvare a acestora. Interpretarea economica a problemelor propuse si utilitatea practica a rezolvarii acestora.**Conținut:** Programare liniara si teoria jocurilor: algoritmi de baza; Optimizare in grafuri; aplicatii economice; Programare (neliniara) convexa; conditii Kuhn-Tucker; Modele dinamice discrete si continue; principiul Bellman.**Bibliografie:** A. Stefanescu si C. Zidaroiu, *Cercetari Operationale*, EDP Bucuresti, 1981; C. Berge, *Theorie des Graphes et ses Applications*, Dunod, Paris, 1967; A. Seierstad and K. Sydsaeter, *Optimal Control Theory with Economic Applications*, North Holland, Amsterdam, 1987; G. Demange et A .C. Rochet, *Methodes Mathematiques de la Finance*, Economica, Paris, 2005.**Evaluare:** examen scris.**20.****Titlu:** Elemente avansate de grafică pe calculator**Nivel:** master; **Anul de studiu:** II; **Semestrul:** 1;**Tip:** optional; **Număr de credite:** 7**Titular:** conf. dr. Marian Munteanu**Obiective:** Studentii sa cunoasca: notiuni si algoritmi de triangulare; aplicatii ale triangularilor; curbe algebrice folosite in CAGD; notiuni legate de imaginea digitala.**Conținut:** Triangulari: algoritmi de triangulare a unui poligon simplu; algoritmul Graham Scan; algoritmi de triangulare a unei multimi de puncte; metoda inserarii punctelor; triangularea Delaunay si diagrame Voronoi; problema locatiilor; algoritmul lui Kirkpatrick triangularea suprafetelor curbe; Geometria curbilor si suprafetelor folosite in Computer Aided Design: Bezier, spline, B-spline, PH (Pythagorean hodograph), NURBS; Imaginea digitala.**Bibliografie:** M.I. Munteanu, A.I. Nistor, *Algoritmi de triangulare*, Casa editoria Demiurg, 2008; M. Galer, L. Horvat, *Imaginea digitala*, Ad Libri, 2004; J. Stillwell, *Geometry of Surfaces*, Springer 1992; F.P. Preparata, M.I. Shamos, *Computational Geometry – An Introduction*, Springer 1985; Revista: *Computer Aided Geometric Design***Evaluare:** examen scris.

ALTE INFORMAȚII

SPAȚIILE utilizate de Facultatea de Matematică

Facultatea dispune de 4 amfiteatre cu un total de 267 locuri, 4 săli de seminar, 4 laboratoare de informatică, un laborator de analiză numerică, un laborator de mecanică, planetariul folosit pentru astronomie cu 55 locuri și un Observator Astronomic. Din punct de vedere juridic spațiul aparține Universității “Al. I. Cuza” din Iași. Spațiile folosite sunt construite pentru activități didactice. Ele corespund din punct de vedere al echipamentelor specifice (instalații electrice, apă curentă, protecții, etc.) și din punct de vedere igienic. Sălile de curs și seminar sunt dotate cu mobilier specific (bănci, scaune, mese, tablă cu suprafața de min. 2 m²) de bună calitate, rezistent, întreținut corespunzător. Instalația electrică și ferestrele asigură iluminat corespunzător. Instalația de încălzire este eficientă. Laboratoarele de informatică beneficiază de 4 rețele de calculatoare IBM.

Nr. crt.	Nr. sală	Denumire spațiu	Corp clădire
1	110	Amfiteatrul II.4	A
2	198	Amfiteatrul „A. Myller”	A
3	153	Amfiteatrul I.3	A
4	194	Sală seminar 2.1	A
5	237	Sală seminar 2.4	A
6	235	Sală seminar 2.5	A
7	234	Sală seminar 2.6	A
8	161a	Laborator Informatică L1	A
9	161	Laborator Informatică L2	A
10	151a	Laborator Informatică L3	A
11	161b	Laborator Informatică L3	A
12		Sală Consiliu și Conferințe	A
13		Corp Observator Astronomic	Observator
14		Planetariu	A

Planetariul situat în corpul A al Universității “Al. I. Cuza” – are 55 locuri și este dotat cu aparatură modernă completă.

Observatorul Astronomic, situat în dealul Copoului, beneficiază de o poziție foarte bună pentru realizarea observațiilor și măsurărilor astronomice. În acest scop este dotat cu o rețea de calculatoare și toată aparatura specifică unui observator astronomic.

FACILITĂȚI PENTRU STUDENȚI

Facultatea de Matematică beneficiază, pentru toate specializările sale, cursuri de zi, de 250 locuri în cămine, situate în vecinătatea Universității, în complexul “T. Maiorescu” și “C. Codrescu”, “Târgușor Copou”. În fiecare an universitar au fost rezolvate toate cerințele de cazare ale studenților integraliști, reușiți la admitere și parțial celor cu restanțe și cu taxă.

Studenții pot servi masa la cantina din complexul “T. Maiorescu”, care are capacitatea de 500 locuri și dotarea necesară.

Biblioteca studenților, cu o suprafață de 282,25 m², 538 m.l. de raft, 112 locuri în Sala de lectură, este dotată cu un număr total de 22.815 volume, din care 9.560 titluri. Deci, raportul dintre numărul de volume și numărul de titluri pe student este de 21,71 volume/student și 9,37 titluri/student.

În vederea elaborării lucrărilor de licență studenții pot, de asemenea, utiliza – la recomandarea cadrelor didactice – cărți și reviste de specialitate din fondul Seminarului Matematic “Al. Myller”, cu o suprafață de 319,4 m² și care are un fond de peste 75.000 de cărți și reviste de specialitate.

Studenții beneficiază de acces la INTERNET prin intermediul unei rețele de calculatoare destinate numai acestui scop. De asemenea, studenții beneficiază de serviciile Bibliotecii Centrale Universitare “M. Eminescu”, cu filialele sale.

Baze sportive. Studenții pot folosi sala de sport a Facultății de Educație fizică din cadrul Universității și terenurile sportive ale acestora.

Servicii culturale. Studenții au posibilitatea folosirii facilităților oferite de orașul Iași, cu instituțiile sale culturale, precum și de Casa de cultură a studenților, situată în apropierea Universității. De asemenea, există o bună colaborare cu Centrul Cultural francez, Centrul Cultural german, British Council etc.