

Universitatea: „Vasile Alecsandri” din Bacău
Facultatea: de Științe
Profilul/Domeniul: **Matematică**
Specializarea/Programul de studii: **Matematică**, licență
Forma de învățământ: Zi

REZUMATELE FIȘELOR DISCIPLINELOR

Anul de studiu: **II**
Anul universitar: **2020/2021**

I. Disciplina: Complemente de algebră / Complements of algebra

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

Curs

1. Grupuri.

- 1.1 Noțiunea de semigrup, monoid, grup, subgrup.
- 1.2 Morfisme de grupuri. 1.3 Teoreme de izomorfism pentru grupuri.
- 1.4 Grupuri ciclice. 1.5 Grupuri de permutări. 1.6 Grupuri simetrice.

2. Inele.

- 2.1 Noțiunile de inel și subinel. 2.2 Morfisme de inele, ideale.
- 2.3 Inele de polinoame. Funcții polinomiale. Ecuații algebrice.
- 2.4 Inele de fracții. 2.5 Proprietăți aritmetice ale inelelor.

3. Corpuri.

- 3.1 Noțiunile de corp, subcorp, caracteristici ale corpurilor.
- 3.2 Morfisme de corpuri.
- 3.3 Extensii algebrice de corpuri și aplicații în studiul ecuațiilor algebrice.

4. Module și spații liniare.

- 4.1 Conceptele de modul, submodul, module factor.
- 4.2 Spații liniare remarcabile și aplicații.

5. Categorii.

- 5.1 Noțiunea de categorie, exemple și dualități.
- 5.2 Morfisme speciale aferente categoriilor.
- 5.3 Categorii de morfisme.

Seminar

- 1. Sinteze privind mulțimile respectiv relațiile matematice; aplicații privind tipurile de relații.
- 2. Clase importante de grupuri și morfisme de grupuri. 3. Inele, morfisme de inele, proprietăți aritmetice ale inelelor, inele de fracții. 4. Corpuri și proprietăți specifice; polinoame și ecuații algebrice. 5. Exemple și aplicații privind modulele respectiv spațiile liniare. 6. Categorii: exemple și aplicații.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

- Fadéev, D., Sominsky, I. – Recueil d'exercices d'algèbre supérieure. Traduit du Russe. Editions de Moscou, 1973 9in English, Mir Publishers, 1972).
- I. D. Ion, N. Radu – Algebra. EDP, Bucuresti, 1981.
- C.Năstăsescu, C.Niță, C.Vraciu, - Bazele algebrei, Vol.1, Ed. Academiei, București, 1986.
- Postolică, V. – Baze ale Matematicii Actualizate, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2008, ISBN 978-973-755-334-8.

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | 2x14=28 | 2x14=28 | - | - | 5 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Analiză matematică 3/ *Mathematical analysis 3*

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

Curs

1. **Serii Fourier. Aplicații în studiul semnalelor.**
2. **Funcții cu variația mărginită:** Funcții reale de argument real cu variație mărginită și generalizări importante: asupra primitivelor funcțiilor cu p-variație mărginită; funcții de mulțime cu p-variație mărginită; funcții de mulțime cu p-variația pantei mărginită ($p \geq 1$) (opțional).
3. **Integrale Riemann – Stieltjes :** Preliminarii, proprietăți, aplicații.
4. **Integrale curbilinii :** Noțiunea de curbă; integrale curbilinii de prima speță; integrale curbilinii de speța a doua; aplicații.
5. **Integrale multiple:** Mulțimi carabile din spațiile Euclidiene uzuale și hiperspații; sinteze asupra integralelor duble; integrale de suprafață și aplicații: integrale de suprafață de prima respectiv a doua speță; importanța acestei clasificări; integrale triple, aplicații și generalizări potențiale.

Seminar

1. Spații de tip L^p ($p \geq 1$): importante proprietăți de densitate; Spațiile L^2 , cadrul optim pentru studiul seriilor Fourier.
2. Funcții cu variația mărginită. Exemple și conexiuni cu alte clase de funcții reale de argument real
3. Integrale Riemann- Stieltjes și aplicații (6 ore).
4. Integrale multiple (duble, de suprafață, triple și generalizări) (10 ore).

V. Bibliografia minimală obligatorie:

Postolică V., Genoveva Spătaru-Burcă – Analiză Matematică. Exerciții și Probleme. Ediție completată. Editura Matrix Rom, București, 2004, ISBN 973-685-865—0. Editura Alma Mater, Bacău, 2007, ISBN 978-973-1833-63-7.

Postolică, V. - Eficiență prin Matematică Aplicată**: Analiză Matematică. Aplicații Multiple. Eficiență și Optimizare. Editura Matrix Rom, București, 2007, ISBN 978-973-755-274-7.

Shakarchi Rami - Problems and Solutions for Undergraduate Analysis. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1998.

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | 2x14=28 | 2x14=28 | - | - | 5 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Analiză complexă/ *Complex analysis*

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

Capitolul 1. Mulțimea numerelor complexe-structura algebrică și topologică.

Mulțimea numerelor complexe-structura algebrică, reprezentarea geometrică, structurile de spațiu normat și spațiu metric. Șiruri de numere complexe. Noțiuni de topologie generală. Topologia planului complex. Planul complex compactificat.

Capitolul 2. Derivabilitatea funcțiilor de o variabilă complexă. Funcții olomorfe

Funcții complexe de o variabilă reală. Teorema Cauchy- Riemann. Funcții olomorfe pe un deschis. Legătura funcțiilor olomorfe cu funcțiile armonice. Condiții necesare și suficiente ca o funcție olomorfa pe un domeniu să fie constantă.

Capitolul 3. Integrala curbilinie complexă

Drumuri în planul complex. Integrala curbilinie complexă pe drumuri rectificabile. Teorema lui Cauchy : pentru domeniu simplu conex, pentru domeniu multiplu conex. Echivalența dintre derivabilitate și existența primitivei pe un domeniu simplu conex. Formula lui Cauchy de reprezentare integrală. Formulele lui Cauchy pentru derivate. Consecințe ale formulelor lui Cauchy : Teorema lui Morera, inegalitățile Cauchy, teorema de medie, teorema lui Liouville, teorema fundamentală a algebrei.

Capitolul 4. Serii de puteri

Serii de funcții complexe de o variabilă complexă. Derivarea și integrarea termen cu termen a șirurilor (seriilor) uniform convergente. Lema lui Abel. Teorema Cauchy-Hadamard. Teorema discului de convergență. Proprietățile sumei unei serii de puteri. Teorema de identitate a coeficienților. Operații cu serii de puteri. Teorema de dezvoltare în serie Taylor a unei funcții olomorfe pe un disc. Consecințe: echivalența dintre analiticitate și olomorfie pe o mulțime deschisă, principiul identității funcțiilor olomorfe pe un domeniu și aplicații ale acestuia (principiul maximului modulului, principiul permanenței relațiilor funcționale). Serii Laurent. Dezvoltarea în serie Laurent a unei funcții olomorfe pe o coroană circulară.

Capitolul 5. Puncte singulare. Teoria reziduurilor

Puncte singulare izolate. Definiții, clasificare, teoreme de caracterizare. Noțiunea de reziduu (definiții echivalente). Formule de calcul pentru reziduu într-un punct singular polar. Teorema reziduurilor. Teorema semireziduurilor. Aplicații ale teoremei reziduurilor la calculul unor integrale improprii reale. Principiul variației argumentului. Teorema lui Rouché.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. P. Hamburg, P. Mocanu, N. Negoescu- Analiză matematică (Funcții complexe), Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
2. Gh. Mocanu-Introducere în teoria funcțiilor complexe, vol. II, Ed. Universității București, 1996.
3. M. Mocanu-Analiză complexă, Editura Alma Mater, Bacău, 2011.
4. D. Breaz, N. Suci, P. Gașpar, N. Breaz, M. Pîrvan, V. Prepeleț, Gh. Barbu-Transformări integrale și funcții complexe cu aplicații în tehnică, vol.1, Funcții complexe cu aplicații în tehnică, 2012
http://www.edumanager.ro/community/documente/functii_complexe_cu_aplicatii_in_tehnica.pdf
5. E. Popa – Introducere în teoria funcțiilor de o variabilă complexă (Exerciții și probleme), Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza", Iași, 1997

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | 2x14=28 | 2x14=28 | - | - | 5 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Algoritmica grafurilor/ *Graph algorithms*

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

- 1 Noțiuni de bază în teoria grafurilor. Arbori și arborescențe.
- 2 Algoritmi elementari în grafuri. Reprezentări ale grafurilor, căutarea în lățime și lungime, sortarea topologică.
- 3 Drumuri minime în grafuri. Algoritmul lui Dijkstra, algoritmul lui Bellman.
- 4 Fluxuri în rețele. Rețele de transport, algoritmul lui Ford și Fulkerson, cuplaje în grafuri bipartite.
- 5 Probleme de stabilitate, de colorare, de conexiune.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. Cornelius Croitoru, Tehnici de bază în Optimizarea Combinatorie, Editura Universității “Al. I. Cuza” Iasi, 1992.
2. Eleonor Ciurea, Algoritmi. Introducere in algoritmica grafurilor, Editura Tehnică, București, 2001.
3. M.C.Golumbic, Algorithmic Graphs Theory and Perfect Graphs, Academic Press 1980.
4. Udi Manber, Introduction to algorithms. A Creative Approach. Addison Wesley, 1989.
5. Mihai Talmaciu, Algoritmica grafurilor, Alma Mater, 2008, ISBN 978-973-1833-76-7, 124 pag
6. Mihai Talmaciu, Probleme de optimizare combinatorială în clase particulare de grafuri și aplicații, Editura Alma Mater, Bacău, 2018, ISBN: 978-606-527-592-8.

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | 2x14=28 | 1x14=14 | - | - | 4 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Istoria matematicii/ *History of mathematics***II. Statutul disciplinei:**

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:**IV. Conținutul disciplinei:****Matematica în Antichitate**

Privire generală. Aritmetica și teoria numerelor. Geometria

Matematica în Evul Mediu

Privire generală. Aritmetica și teoria numerelor.

Algebra și trigonometria. Geometria

Matematica chineză

Renașterea și secolul al XVII-lea

Privire generală. Aritmetica și teoria numerelor

Algebra. Trigonometria. Geometria. Analiza

Matematica în secolul al XVIII-lea

Privire generală. Teoria numerelor.

Algebra. Geometria. Analiza

Matematica în secolul al XIX-lea

Privire generală. Teoria numerelor.

Algebra. Geometria. Analiza

Matematica în secolul XX

Privire generală.

Analiză matematică și Teoria funcțiilor

Geometrie și Topologie

Algebră și Teoria numerelor

Matematici pure și aplicate

V. Bibliografia minimală obligatorie:

G.Șt. Andonie, *Istoria matematicii în România*, 3 vol, E.D.P., 1986

N. Mihăileanu, *Istoria matematicii*, vol 1., Ed. Enciclopedică Română, Bucuresti, 1974

N. Mihăileanu, *Istoria matematicii*, vol 2., Ed. Științifică și Enciclopedică, Bucuresti, 1981

M. Oprea, *Scurtă istorie a matematicii*, Ed. Premier, Ploiești, 2000

M. Ștefănescu, *15 lecții de Istoria Matematicii*, Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2008

*** *Gazeta Matematică*

*** *Recreații Matematice*, <http://recreatiimatematice.ro/>

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | 2x14=28 | 1x14=14 | - | - | 5 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Practica de specialitate 1/ *Specialized practice 1***II. Statutul disciplinei:** obligatoriu opțional facultativ**III. Precondiții:****IV. Conținutul disciplinei:**

- Discutarea conținutului portofoliului de practică (referate asupra unor teme științifice, rezolvarea de teste standardizate aferente disciplinelor studiate în anul I, materiale necesare pentru desfășurarea unor activități de tutoriat).
- Explicarea cerințelor privind elaborarea și redactarea portofoliului.
- Explicarea cerințelor privind prezentarea portofoliului.
- Exemplificarea utilizării unor programe software pentru tehnoredactarea textelor matematice, efectuarea de calcule și realizarea de grafice și de figuri geometrice
- Dirijarea rezolvării de către studenți a problemelor propuse
- Evaluarea portofoliilor

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. H. Banea- Subiecte propuse la examenele profesorilor de matematică, vol. I Profesori de liceu, Editura Paralela 45, 1997
2. V. Berinde-Explorare, investigare și descoperire în matematică, Editura Efemeride, Baia Mare, 2001
3. G. Polya-Descoperirea în matematică. Euristică rezolvării problemelor, Editura Științifică, București, 1971
4. G. Polya-Cum rezolvăm o problemă? Editura Științifică, București, 1965
5. K. P. Lee, A Guide to Writing Mathematics, <https://web.cs.ucdavis.edu/~amenta/w10/writingman.pdf>
6. *** GeoGebra manual, <https://wiki.geogebra.org/GeoGebra-en-Manual.pdf>

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | - | - | - | 4x14=56 | 3 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu

I. Disciplina: Redactare și comunicare științifică și profesională/ *Scientific and professional writing and communication*

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

1. Comunicarea, limbajul, principiile ale comunicării verbale: claritatea, simplitatea, corectitudinea. Matricea comunicării științifice.
2. Materialul științific. Etape și procedura generală de elaborare. Caracteristici ale unei lucrări științifice. Scop și beneficii. Necesitate și dificultate.
3. Documentare. Tipuri de documente (articole, cărți, monografii, documente electronice, baze de date și aplicații). Etape și faze. Specificul documentării în domeniul Matematică.
4. Documentare. Baze de date online, free trial, cu acces deschis. Depozite digitale instituționale. Reviste online cu acces deschis. Căutare avansată, utilitare de căutare.
5. Structura generală a unui material științific. Premise și condiții (originalitate, elemente obligatorii în concordanță cu reglementările naționale și/sau internaționale și specifice).
6. Tehnoredactarea materialului științific: cerințe de scriere și predare a lucrărilor. Declarația de autenticitate. Diseminarea rezultatelor științifice
7. Elemente de etică și deontologie. Plagiatul

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. Principles of Digital Communications I, <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-450-principles-of-digital-communications-i-fall-2006/>
2. Principles of Digital Communications II, <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-451-principles-of-digital-communication-ii-spring-2005/>
3. American Psychological Association, Publication Manual of the American Psychological Association (5th ed.). Washington, DC, 2001, <http://www.apa.org/ethics/code/92-02codecompare.pdf>
4. Andronescu, Șerban C., Tehnica scrierii academice, București, Editura Fundației „România de mâine”, 1977
5. Eco, Umberto, Cum se face o teză de licență, Editura Pontica, 2000

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | 1x14=14 | - | - | - | 1 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu

I. Disciplina: Limba străină 3 A-Limba engleză/ Foreign language 1 A-English Language

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

1. - Expresii numerice / Numerical Expressions;
2. - The Noun Phrase (structure, number, concord, case)
3. Numere / Numbers
4. The Noun Phrase (structure, number, concord, case)
5. The Noun Phrase (gender)
6. Numere complexe / More Complex Numbers – Part 1
7. The Pronoun (Personal, Relative/-Interrogative, Indefinite)
8. The Pronoun (Negative, Reciprocal, Reflexive, Intensive)
9. Frații / Vulgar and Decimal Fractions – Part 1
10. The Pronoun (Possessive, Demonstrative)
11. Numere colective / Collective Numbers. The Numeral
12. Expresii matematice / Mathematical Expressions
13. Cărți de credit; Conturi bancare etc. / Computer Numbers
14. Test.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

Walker, Elaine, Elsworth, Steve, *Grammar Practice for Upper Intermediate Students*, Longman, Pearson Education Limited, Harlow, 2000 (PDF format)

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | - | 2x14=28 | - | - | 2 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu

I. Disciplina: Limba străină 3 B-Limba franceză Foreign language 3B-French language

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

1. Un voyage à travers la France
2. Routes de France
3. Fleuves et rivières
4. Villages de France
5. Une belle ferme
6. Les industries de Lille
7. Le vignoble champenois
8. Animaux de France
9. Fleurs et arbres de France
10. Ecoliers et étudiants
11. Les provinces françaises
12. La famille française
13. Les maladies
14. Joyeux Noël

V. Bibliografia minimală obligatorie:

GRECU, Veronica, *Méthode de français scientifique et technique*, Alma Mater, Bacău, 2008.
ROMEDEA, Adriana-Gertruda, *Parler français en hommes d'affaires*, Editura Moldavia, Bacău, 2005

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | - | 2x14=28 | - | - | 2 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu

I. Disciplina: Educație fizică 3 /Physical education 3**II. Statutul disciplinei:**

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:**IV. Conținutul disciplinei:**

1. Menținerea și întărirea sănătății, călirea organismului și dezvoltare fizică armonioasă a organismului cu ajutorul practicării jocurilor sportive (handbal, fotbal, baschet, volei) și a exercițiilor cu caracter athletic desfășurate în aer liber.

2. Dezvoltarea deprinderilor, priceperilor motrice și a aptitudinilor psiho-motrice prin intermediul practicării jocurilor sportive (handbal, fotbal, baschet, volei) și a exercițiilor cu caracter athletic desfășurate în aer liber

3. Organizarea, conducerea și arbitrarea unei competiții sportive organizate în timpul liber.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

Acsinte A. , *Jocuri și activități dinamice de timp liber*, Ed. Performantica, Iași, 2007;

Balint Gh., *Jocurile dinamice – o alternativă pentru optimizarea lecției de educație fizică cu teme din fotbal în învățământul gimnazial*, Editura Pim, Iași, 2009;

Ciocan V. C., *Baschet – Îndrumar metodico – practic*, Editura Alma Mater, Bacău, 2004;

Dobrescu T., *Gimnastica aerobică- strategii pentru optimizarea fitnessului*, Ed. Pim, Iași 2008;

Șufaru C., *Handbal III*, Editura Pim, Iași, 2006.

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | - | - | 1x14=14 | - | 1 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu

I. Disciplina: Analiză reală/ Real analysis**II. Statutul disciplinei:**
 obligatoriu opțional facultativ
III. Precondiții:**IV. Conținutul disciplinei:****Capitolul 1. Clase remarcabile de funcții reale**

Proprietățile mulțimii punctelor de discontinuitate pentru funcții monotone și funcții cu proprietatea lui Darboux. Teorema lui Weierstrass, teorema lui Froda. Conexiuni între proprietățile de continuitate, monotonie, injectivitate și proprietatea lui Darboux. Funcții continue pe un spațiu topologic compact. Completitudinea spațiului $C(K)$. Mărginirea și continuitatea uniformă a funcțiilor continue pe mulțimi compacte. Teoreme de aproximare uniformă a funcțiilor continue prin polinoame: Bernstein, Weierstrass. Funcții cu variație mărginită-teorema lui Jordan. Integrala Stieltjes în raport cu o funcție cu variație mărginită. Funcții absolut continue. Funcții semicontinue

Capitolul 2. Elemente de teoria măsurii

Evoluția noțiunii de măsură. Clase de mulțimi utilizate în teoria măsurii.

Mulțimi boreliene într-un spațiu topologic, în particular în mulțimea numerelor reale.

Noțiunea de măsură. Definiție, exemple, proprietăți. Măsură exterioară. Obținerea unei măsurii exterioare ca prelungire a unei măsurii date pe un inel. Prelungirea măsurilor. Teorema lui Hahn. Etapele construirii măsurii Lebesgue prin procedeul lui Caratheodory. Proprietăți ale măsurii Lebesgue pe mulțimea numerelor reale.

Capitolul 3. Funcții măsurabile

Funcții măsurabile. Definiții echivalente. Teoreme de caracterizare. Funcții etajate. Operații cu funcții etajate. Operații cu funcții măsurabile. Aproximarea funcțiilor măsurabile prin funcții etajate. Tipuri speciale de convergență a șirurilor de funcții măsurabile: convergența aproape peste tot., aproape uniformă, convergența în măsură. Teorema lui Egorov. Legături între clasa funcțiilor măsurabile și clasa funcțiilor continue pe un spațiu topologic normal. Teoremele lui Borel și Luzin.

Capitolul 4. Integrala abstractă Lebesgue

Integrala Lebesgue a funcțiilor etajate pozitive. Integrala Lebesgue a funcțiilor măsurabile pozitive. Teorema convergenței monotone (Lebesgue- Beppo Levi). Lema lui Fatou. Integrarea termen cu termen a seriilor de funcții măsurabile pozitive. Integrala nedefinită a unei funcții măsurabile pozitive studiată ca măsură. Integrala Lebesgue pe clasa funcțiilor măsurabile. Relația de egalitate aproape peste tot. Teorema majorării modulului integralei. Teorema convergenței dominate (Lebesgue). Integrarea seriilor de funcții integrabile Lebesgue. Continuitatea absolută a integralei ca funcție de mulțime. Comparatie între integrala Lebesgue și integrala Riemann. Criteriul lui Lebesgue de integrabilitate Riemann și consecințe ale acestuia. Spațiul funcțiilor măsurabile de putere p integrabilă. Inegalitățile Hölder și Minkowski. Completitudinea spațiului normat $L^p(X, \mu)$.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. C. V. Crăciun- Lecții de analiză matematică, Universitatea București, 1982.
2. M. Mocanu-Analiză reală, Editura Alma Mater, 2013
3. A. Precupanu- Analiză matematică. Funcții reale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976.
4. M. Șabac- Lecții de analiză reală. Capitole de teoria măsurii și integralei, Universitatea București, 1982 și 1983.
5. Anh Quang Le-Measure and integration. Problems with solutions, <https://huynhcam.files.wordpress.com/>

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | 2x14=28 | 2x14=28 | - | - | 5 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Analiză numerică/ Numerical analysis**II. Statutul disciplinei:**

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:**IV. Conținutul disciplinei:**

1. Rezolvarea numerică a sistemelor liniare de ecuații algebrice și inversarea matricelor.
Aspecte teoretice generale. Metoda Gauss. Convergența și ordinul metodei. Metode iterative. Convergența. Metodele iterative Jacobi și Gauss-Seidel. Convergența lor.
2. Rezolvarea numerică a ecuațiilor (sistemelor de ecuații) algebrice neliniare.
Metode elementare (metoda înjumătățirii intervalului, metoda coardei, metoda tangentei). Aspecte teoretice generale. Convergența metodei coardei și a tangentei. Metoda Lobacevski pentru determinarea rădăcinilor unui polinom.
3. Rezolvarea numerică a problemelor algebrice de valori și vectori proprii.
Aspecte teoretice generale. Algoritmul Jacobi. Convergența algoritmului.
Algoritmul Givens pentru calculul valorilor proprii ale unei matrice tridiagonale.
Algoritmi de calcul pentru determinarea valorilor și vectorilor proprii ale matricelor nehermitiene.
4. Elemente privind aproximarea și interpolarea funcțiilor
Sistem Cebîșev de funcții, existența și unicitatea polinomului generalizat de interpolare.
Polinomul Lagrange de interpolare, diferențe divizate, polinomul Newton de interpolare.
Convergența aproximării prin interpolare, interpolarea prin polinoame trigonometrice, aproximarea funcțiilor prin metoda celor mai mici pătrate.
5. Elemente de derivare numerică.
Derivarea formulei de interpolare a lui Lagrange, diferențe finite, formule de derivare pe noduri echidistante. Metoda coeficienților nedeterminați.
6. Elemente de integrare numerică.
Formule de cuadratură de tip Newton-Cotes. Formule de cuadratură iterate, cazuri particulare.
Formulele Gauss de integrare aproximativă, integrarea numerică prin metoda Romberg.
7. Elemente privind rezolvarea ecuațiilor diferențiale ordinare
Metode numerice directe: dezvoltarea în serie Taylor, metoda Euler și Runge-Kutta.
Convergența și stabilitatea metodelor.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. Bucur, C.M., *Metode numerice*, Ed. Facla, Timișoara, 1973.
2. Coman, G., *Analiză numerică*, Ed. Libris, Cluj, 1995.
3. Cuculescu, I., *Analiză numerică*, Ed. Tehnică, București, 1967.
4. Demidovici, B.P., Maron, I., *Elements de calcul numerique*, Ed. Mir de Mosou, 1973.
5. Ignat, C., Ilioi, C., Jucan, T., *Elemente de informatică și calcul numeric*, Univ. „Al. I. Cuza”, Iași, Fac. de Matematică, 1989.
6. Juan Antonio Infante del Rio, Jose Maria Rey Cabezas, *Metodos Numericas, Teoria, problemas y practicas con MATLAB*, Ed. Piramide, 2002.
7. Press, W.H., Teuklosky, S.A., Vetterling, W.T., Flannery, B.P., *Numerical Recipes in C: The Art of scientific Computing*, (Cambridge University Press, Cambridge, 1992).
8. Vladislav, T., Rașu, I., *Analiză numerică*, Ed. Tehnică, București, 1997.

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | 2x14=28 | | 1x14=14 | - | 4 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Astronomie/ Astronomy

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

1. Obiectul astronomiei
2. Structura Universului
3. Coordonate cerești
4. Pământul
5. Mișcarea aparentă a Soarelui
6. Mișcarea de revoluție a Pământului
7. Măsurarea timpului
8. Mișcarea planetelor
9. Soarele
10. Planetele mari
11. Sisteme solare
12. Elemente de astrofizică

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. Chiș Gh. Astronomie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
2. Pal A., Ureche V., Astronomie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
3. Țifrea E., Soarele, Editura Științifică, București, 1978.
4. Nimineț V., Astronomie, note de curs (suport electronic), 2013.

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | 2x14=28 | 1x14=14 | - | - | 4 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Teoria probabilităților/ *Probability theory*

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

1. Câmp de probabilitate

Câmp de evenimente. Câmp de probabilitate. Probabilități condiționate. Evenimente independente. Scheme probabilistice clasice. Aplicații la scheme probabilistice.

2. Variabile aleatoare

Definiția variabilei aleatoare. Variabile discrete și continue. Variabile aleatoare independente. Reprezentări grafice ale funcției de frecvență și densității de probabilitate. Caracteristici numerice ale unei variabile aleatoare: valoare medie, momente, covarianță, coeficient de corelație.

3. Funcții de repartiție

Funcția de repartiție. Densitate de repartiție. Caracteristici numerice ale funcțiilor de repartiție. Vectori aleatori. Funcții de repartiție și densități de repartiție multidimensionale. Momente obișnuite și centrate. Proprietăți. Inegalități pentru momente: Holder, Schwartz, Minkowski. Corelație și coeficient de corelație. Funcții de argumente aleatoare și funcțiile lor de repartiție. Funcția caracteristică. Proprietăți. Funcția generatoare. Teorema de inversiune.

4. Legi de repartiție

Repartiții de tip discret: uniformă, binomială, Poisson, binomială cu exponent negativ, hipergeometrică, multinomială.

Repartiții care admit densitate de repartiție. Repartiția normală $N(m, \sigma)$; repartiția uniformă pe intervalul (a,b) ; repartiția Pareto. Repartiții gama de parametri $a,b>0$; Repartiția Student. Repartiția Snedecor și repartiția Fischer. Repartiția beta și repartiția Weibull. Repartiția normală n -dimensională.

5. Legea numerelor mari

Legea slabă a numerelor mari. Legea tare a numerelor mari. Inegalități și teoreme: Bernoulli, Cebîșev, Laplace, Leapunov.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. C. Reischer, G. Sâmbuan, R. Theodorescu – Teoria probabilităților, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1967
2. O. Onicescu – Teoria probabilităților și aplicații, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1963
3. N. Mihăilă – Introducere în teoria probabilităților și statistica matematică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1965
4. E. Nechita – Simularea evenimentelor aleatoare, Ed. Tehnopress, Iași, 2005

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | 2x14=28 | 1x14=14 | - | - | 4 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Ecuatii diferențiale/ *Differential equations*

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

1. Capitolul 1. Obiectul teoriei ecuațiilor diferențiale. Metode elementare de rezolvare a ecuațiilor diferențiale
2. Capitolul 2. Rezultate fundamentale în teoria locală a ecuațiilor diferențiale. Existență și unicitate în problema Cauchy
3. Capitolul 3. Aspecte globale în teoria ecuațiilor diferențiale
4. Capitolul 4. Teoria generală a ecuațiilor diferențiale liniare de ordin superior
5. Capitolul 5. Sisteme diferențiale liniare de ordinul I
6. Capitolul 6. Ecuatii cu derivate parțiale de ordinul I

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. V. Barbu - Ecuatii diferențiale, Editura Junimea, Iași, 1985.
2. M. Mocanu-Ecuatii diferențiale. Teorie și aplicații, Editura Cermi, Iași, 2006.
3. I. Vrabie-Ecuatii diferențiale, Note de curs, Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași, 2016, https://www.math.uaic.ro/~necula/down_files/ecdif2020/iiv_ecuatii.pdf
4. E. R. Ardeleanu-Differential equations. Problems and solutions, Editura Alma Mater, Bacău, 2015
5. Gh. Moroșanu-Ecuatii diferențiale. Aplicații, Editura Academiei, București, 1989.

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | 2x14=28 | 2x14=28 | - | - | 4 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Geometrie diferențială 1 (Curbe și suprafețe)/ Differential geometry 1 (Curves and surfaces)

II. Statutul disciplinei:

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:

IV. Conținutul disciplinei:

1. Curbe în plan

Definiții. Reprezentări analitice ale curbelor în plan
Tangentă și normală într-un punct al unei curbe în plan
Lungimea unui arc de curbă plană. Parametrizării naturale
Reperul Serret-Frenet într-un punct al unei curbe plane. Curbură
Teorema fundamentală a geometriei curbelor plane
Forma arcului unei curbe plane în vecinătatea unui punct. Puncte singulare

2. Curbe în spațiul euclidian E^3

Definiția curbelor în spațiul euclidian E^3
Reprezentări analitice ale curbelor în spațiul euclidian E^3
Tangentă și plan normal într-un punct al unei curbe în spațiu
Lungimea unui arc de curbă în spațiu. Parametrizării naturale
Planul osculator într-un punct neinflexionar al unei curbe în spațiu
Formulele lui Frenet pentru o curbă în spațiu
Interpretări geometrice ale funcției curbura și funcției torsiune
Formulele de calcul pentru curbura și torsiune
Forma curbei în vecinătatea unui punct neinflexionar
Teorema fundamentală a geometriei curbelor în spațiu

3. Suprafețe

Definiția suprafeței în spațiul euclidian E^3 . Reprezentări analitice ale suprafețelor.
Curbe pe o suprafață.
Spațiul tangent într-un punct al unei suprafețe. Planul tangent într-un punct al suprafeței.
Normala la suprafață.
Forma I-a fundamentală a unei suprafețe. Aplicații ale formei I-a fundamentale
Formulele lui Gauss. Formulele lui Weingarten
Forma a II-a fundamentală a unei suprafețe
Curbura normală. Direcții asimptotice. Linii asimptotice
Direcții principale într-un punct al unei suprafețe. Linii de curbura
Curburi principale. Curbură totală. Curbură medie
Geodezice

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. M. Anastasiei-*Geometrie. Curbe și suprafețe*, Ed. Tehnică, Științifică și Didactică, CERMI, Iași, 2000
2. A. Dobrescu-*Geometrie diferențială*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1963
3. Gh. Gheorghiev, V. Oproiu-*Geometrie diferențială*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1977
4. M. Gîrțu, V. Blănuță-*Matematici aplicate II*, Editura Alma Mater, Bacău, 2007
5. M. Gîrțu - *Geometria diferențială a curbelor și suprafețelor*, Editura Alma Mater, Bacău, 2014
6. E. Murgulescu ș.a.-*Geometrie analitică și diferențială*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1965

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | 2x14=28 | 1x14=14 | - | - | 3 |

VIII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Examen

I. Disciplina: Limba străină 4 A-Limba engleză/ Foreign language 4 A-English Language**II. Statutul disciplinei:**

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:**IV. Conținutul disciplinei:**

- 1.- Exprimarea unităților de măsură / Measurements (Inanimate);
2. - The Adjective (types)
3. - The Adjective (comparison degrees)
4. - a. Distanță / Distance;
- b. Înălțime / Height
5. - c. Sistemul metric / The Metric System
6. - The Adverbs (Time & Place)
7. - The Adverbs (Manner & Frequency)
8. - Măsuri lineare / Linear Measure
9. - The Preposition
10. - Măsurarea suprafețelor / Square Measure
11. - The Conjunction (Coordinating, Subordinating)
12. - Măsurarea volumelor / Cubic Measure
13. - The Conjunction (Correlative)
14. Test

V. Bibliografia minimală obligatorie:

Walker, Elaine, Elsworth, Steve, *Grammar Practice for Upper Intermediate Students*, Longman, Pearson Education Limited, Harlow, 2000 (PDF format)

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | - | 2x14=28 | - | - | 2 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu

I. Disciplina: Limba străină 4 B-Limba franceză/ Foreign language 4B-French language**II. Statutul disciplinei:**

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:**IV. Conținutul disciplinei:**

Prise de contact. Engager une conversation téléphonique Le système verbal. Les formes. Les marques du nombre et de la personne. Les désinences des formes personnelles
Transitif et intransitif. Prise de contact (II).

A la croisée des cultures. Temps, modes, cultures

L'indicatif et ses temps. Voyage. S'informer sur le lieu de destination. Se déplacer en ville. Trouver le bon chemin.

Prendre Rendez-vous. Changer de rendez-vous. Communiquer son emploi du temps. Le conditionnel et ses temps. Composé.

Découvrir l'entreprise. Comparer des performances L'impératif. L'infinitif: présent.

La règle du "si" conditionnel. Chercher les opportunités.

Répartir les tâches. Aménager l'espace de travail. Les participes. L'accord du participe passé.

Résoudre les conflits de travail. La concordance des temps à l'indicatif.

Le nom. Le substantif et le nom propre. Le genre des substantifs. Le nombre.

Travailler à l'étranger. L'adjectif qualificatif. Le genre et le nombre.

L'accord. Les degrés d'intensité et de comparaisons. Prise de parole.

Recherche d'emploi. Consulter les offres d'emploi. Expliquer les motivations.

Passer un entretien d'embauche. L'adjectif qualificatif. Le genre et le nombre.

L'accord. Les degrés d'intensité et de comparaisons. Prise de parole.

Accueillir dans l'entreprise. Points de vue : Lutter contre le chômage.

V. Bibliografia minimală obligatorie:

GRECU, Veronica, *Méthode de français scientifique et technique*, Alma Mater, Bacău, 2008.

ROMEDEA, Adriana-Gertruda, *Parler français en hommes d'affaires*, Editura Moldavia, Bacău, 2005

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 2 | - | 2x14=28 | - | - | 2 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu

I. Disciplina: Practica de specialitate 2/ *Specialized practice 2***II. Statutul disciplinei:**

obligatoriu opțional facultativ

III. Precondiții:**IV. Conținutul disciplinei:**

- Discutarea conținutului portofoliului de practică (rezolvarea de probleme și tratarea metodică a acestora-probleme propuse la concursurile de titularizare pentru profesori de matematică, probleme pentru examenele naționale ale elevilor-evaluare națională, bacalaureat, probleme date la concursuri și olimpiade ale elevilor/studentilor)
- Explicarea cerințelor privind elaborarea și redactarea portofoliului
- Explicarea cerințelor privind prezentarea portofoliului
- Exemplificarea utilizării unor programe software pentru tehnoredactarea textelor matematice, efectuarea de calcule și realizarea de grafice și de figuri geometrice
- Dirijarea rezolvării de către studenți a problemelor propuse
- Evaluarea portofoliilor

V. Bibliografia minimală obligatorie:

1. H. Banea- Subiecte propuse la examenele profesorilor de matematică, vol. I Profesori de liceu, Editura Paralela 45, 1997
2. G. Polya-Cum rezolvăm o problemă? Editura Științifică, București, 1965
3. V. Popa-Carte pentru tinerii profesori de matematică (și nu numai...), Editura Egal, Bacău, 2004
5. I. Savu et al-Modele de teste și probleme propuse pentru Concursul pentru ocuparea posturilor didactice-2005, Grupul editorial ART, 2005
6. <http://mateinfo.ro/matematica-profesori-documente-titularizare-grade-definitivat/titularizare-matematica-subiecte-si-bareme>
7. Gazeta Matematică, <https://gmb.ssmr.ro/>
8. Revista Recreații matematice, <http://recreatiimatematice.ro/>
9. *** GeoGebra manual, <https://wiki.geogebra.org/GeoGebra-en-Manual.pdf>

VI. Fond de timp alocat pe forme de activitate

| Semestrul | Forme de activitate/ număr de ore | | | | Număr de credite |
|-----------|-----------------------------------|---------|-----------|---------|------------------|
| | Curs | Seminar | Laborator | Proiect | |
| 1 | - | - | - | 4x14=56 | 4 |

VII. Procedura de evaluare a cunoștințelor: Colocviu