

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de Matematică și Informatică

Curriculumul pentru unitatea de curs
Matematica I (elemente de analiză)

Studii cu frecvență la zi

Bălți, 2014

Curriculum-ul la unitatea de curs *Matematica I (elemente de analiză)* a fost discutat la ședința Catedrei de Matematică și Informatică, Procesul verbal nr. 12 din 9 mai 2014

Șeful Catedrei _____ conf. univ., dr., Eugeniu Plohotniuc

Curriculum-ul la unitatea de curs *Matematica I (elemente de analiză)* a fost aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului, Procesul verbal nr. 9 din 19 iunie 2014

Decanul facultății _____ prof. univ., dr. hab., Pavel Topală

Informații de identificare a cursului

Facultatea: Facultatea Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: Matematică și Informatică

Domeniul general de studiu: 14 Științe ale Educației

Domeniul de formare profesională: 141 Educație și formarea profesorilor

Denumirea specializării: Informatică, Educație tehnologică și fizică, Informatica și limba engleză

Denumirea disciplinei: Matematica I (elemente de analiză)

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab.	l.ind.		
F.01.O.01	5	150	45	30	-	75	Examen	română

Statutul disciplinei fundamental obligatoriu

Informații referitoare la cadrul didactic

Titularul cursului—Popovici Tatiana, lector universitar, a absolvit Universitatea de Stat "Alecu Russo" din Bălți, specialitatea "Matematică și Informatică". A realizat o serie de lucrări științifice în domeniul Logica matematică, algebra și teoria numerelor.

Biroul: aula 208

Telefon: 0231 52 337

E-mail: tanea-popovici@mail.ru, tanea-popovich@mail.ru

Orele de consultații: miercuri, 14¹⁰ – 15³⁰. Consultații se oferă atât în regim față-în-față, cât și prin utilizarea poștei electronice sau Skype. Numele în Skype: popovici_tatiana

Integrarea cursului în programul de studiu

Cursul Matematica I (elemente de analiză) prezintă conceptele și metodele de bază ale analizei matematice necesare studenților pentru studiul și înțelegerea următoarelor cursuri din cadrul programului de studii: Matematica II (elemente de algebră), Structuri discrete, Bazele programării, analiza numerică și diverse cursuri de programare a calculatoarelor. O atenție deosebită li se va acorda unor probleme practice care pot fi rezolvate aplicînd calculul diferențial și integral.

Competențe prealabile:

i) *Competențe cognitive*

- de cunoaștere a conceptelor fundamentale ale cursului școlar de matematică;
- de descriere a metodelor de rezolvare a ecuațiilor și sistemelor de ecuații;
- de descriere a metodelor de integrare a funcțiilor de variabilă reală;
- de cunoaștere a aplicațiilor derivatei și integralei funcției de o variabilă reală;

ii) *Competențe de aplicare*

- de rezolvare a ecuațiilor și sistemelor de ecuații;
- de calcul a limitei șirului numeric și a funcției de variabilă reală;
- de calcul a derivatei și integralei funcției de variabilă reală;
- de rezolvare a problemelor de optimizare;

Competențe dezvoltate în cadrul cursului:

i) *Competențe cognitive*

- de aplicare a și gestionare eficientă a cunoștințelor teoretice în cadrul rezolvării diferitor clase de probleme matematice;
- de cunoaștere a algoritmilor specifici analizei matematice;
- de cunoaștere a testelor de convergență a șirurilor și seriilor numerice;
- de cunoaștere a tehnicilor de derivare și integrare a funcțiilor de una și mai multe variabile;

ii) *Competențe de aplicare*

- de identificare a situațiilor problemă ce se rezolvă prin metodele analizei matematice;
- de calcul a limitei șirului numeric și a funcției de o variabilă;
- de derivare a funcțiilor de una și două (trei) variabile;
- de utilizare a derivatei funcției la rezolvarea problemelor de optim;
- de determinare a celei mai mici și celei mai mari valori ale funcției de două variabile pe un domeniu compact;
- de utilizare a diferitor tehnici de calcul a integralei definite, a integralelor duble și triple;
- de utilizare a eficientă a noțiunilor de integrală definită, dublă și triplă în diferite domenii (matematică, informatică, fizică, tehnică)
- de rezolvare a ecuațiilor diferențiale ordinare;
- de transferare a cunoștințelor matematice în elaborarea algoritmilor și programelor;

iii) *Competențe de analiză și predicție*

- de explicare a conținuturilor teoretice ale disciplinei;
- de clasificare a integralelor nedefinite în dependență de metoda de integrare;
- de selectare a metodei eficiente de integrare a funcțiilor de una și mai multe variabile;
- de explicare a metodelor de rezolvare a ecuațiilor diferențiale ordinare;

iv) *Competențe de comunicare*

- de a explica în limba maternă într-o manieră clară și precisă, oral și în scris, a conținuturilor teoretice de bază a logicii matematice;
- de descriere a metodelor specifice disciplinei.

v) *Competențe de învățare*

- de formulare a obiectivelor cognitive și de alegere a metodelor de atingere a lor, utilizând diverse operații ale gândirii.

Finalitățile cursului:

Studentul va fi capabil

- Să explice conținuturile teoretice, metodele și tehnicile de bază ale analizei matematice.
- Să aplice calculul diferențial la studiul funcțiilor reale de una sau de mai multe variabile reale.
- Să aplice tehnicile de integrare a funcțiilor reale la soluționarea unor probleme cu caracter aplicativ și a unor tipuri de ecuații diferențiale.
- Să aplice conceptele de bază din domeniul analizei matematice în elaborarea algoritmilor și aplicațiilor ce vin să soluționeze probleme practice bine definite.
- Să integreze cunoștințele din domeniul analizei matematice cu cele din domeniul informaticii și a științelor educației.

Conținuturi:

Nr. D/o	Denumirea și conținutul scurt al temei	P (ore)	S (ore)	I (ore)
Unitatea de conținut I. Calcul diferențial				
1.	Topologia axei reale.	1	-	-
2.	Șiruri numerice. Limita șirului numeric.	3	1	4
3.	Limita și continuitatea funcției reale de variabilă reală	2	1	4
4.	Derivata funcției reale de variabilă reală.	2	2	4
5.	Limita și continuitatea funcțiilor reale de mai multe variabile reale.	2	-	2
6.	Derivate și diferențiale parțiale.	2	1	4
7.	Extremul liber și condiționat.	2	3	4
	<i>Evaluare sumativă 1</i>	-	2	-
	<i>Total unitate de conținut</i>	14	10	22

Nr. D/o	Denumirea și conținutul scurt al temei	P (ore)	S (ore)	I (ore)
Unitatea de conținut II. Calcul integral				
8.	Integrala nedefinită, metode și tehnici de integrare.	2	2	6
9.	Integrala definită, aplicații.	2	2	5
10.	Integrala dublă și triplă, schimbarea de variabile; aplicații.	2	2	5
11.	Integrale improprii.	2	-	4
	<i>Evaluare sumativă 2</i>	2	-	-
	<i>Total unitate de conținut</i>	11	6	20
Unitatea de conținut III. Serii numerice și serii de puteri				
12.	Serii numerice. Serii numerice pozitive, teste de convergență.	3	1	4
13.	Serii alternante.	2	1	4
14.	Serii de puteri. Dezvoltarea funcțiilor reale de o variabilă reală în serie de puteri.	2	2	4
	<i>Evaluare sumativă 3</i>	-	2	
	<i>Total unitate de conținut</i>	7	6	12
Unitatea de conținut IV. Ecuații diferențiale				
15.	Ecuații diferențiale cu variabile separabile.	2	1	4
16.	Ecuații omogene și reductibile la ele.	2	1	4
17.	Ecuații diferențiale liniare neomogene și reductibile la ele.	2	2	4
18.	Ecuații diferențiale în diferențiale totale. Metoda factorului integrant.	2	2	5
19.	Ecuații diferențiale liniare de ordin superior cu coeficienți constanți.	3	2	4
	<i>Evaluare sumativă 4</i>	2	-	-
	<i>Total unitate de conținut</i>	13	8	21
	Total curs	45	30	75

Activități de lucru individual:

Activitatea individuală este o componentă obligatorie în cadrul procesului de instruire. În studiul acestui curs, studenților li se vor propune un set de probleme ce urmează a fi rezolvate independent. Însărcinările pentru lucrul individual sunt indicate în cadrul prelegerilor la finele fiecărei teme.

Exercițiile date vor fi rezolvate într-un caiet aparte, iar rezolvările vor fi însoțite de explicații amănunțite. De asemenea, este salutar ca fiecare student să rezolve un set suplimentar de probleme selectate din literatura recomandată.

Se recomandă de prezentat săptămânal caietul cu rezolvări pentru verificare. Lucrul efectuat se va nota la sfârșitul semestrului.

Evaluarea

Evaluarea sumativă se realizează la finele fiecărei unități de conținut și este efectuată sub formă de teste, ce conțin atât întrebări teoretice și practice.

Nota reușitei curente va fi calculată ca media aritmetică a notelor acumulate în cadrul evaluării sumative și a activității individuale. Astfel, nota de la activitatea independentă reprezintă 20% din evaluarea curentă.

Evaluarea finală se promovează sub formă de test scris ce conține întrebări teoretice și practice. Timp de promovarea a examenului - 2 ore.

Chestionarul pentru examen conține doar temele enumerate în conținuturi.

Nota finală a cursului se va determina conform relației

$$NF = 0.6NC + 0.4NE,$$

unde NC este nota de la evaluarea curentă, iar NE este nota de la evaluarea finală.

Mostră de test de evaluare curentă

Derivați funcțiile:

1. $f(x) = x^5 - \frac{1}{2}x^4 + \frac{7}{2}x^2 + 3x - 14$

2. $f(x) = x^2 \cos x$

3. $f(x) = \sqrt{\frac{3x+1}{x-1}}$

4. Utilizând prima derivată, cercetați funcția $f(x) = \frac{3x - 2}{x^2}$

Determinați derivatele parțiale ale funcției

5. $f(x, y) = x^2 - 4xy + 2y^3 + 9x + 2y + 3$

6. $f(x, y) = (x^2 + 3y^3)^5$

7. $f(x, y) = \ln \sqrt{x^2 - 2xy + 5x - 7}$

8. $f(x, y) = \operatorname{tg} xy^2$

9. $f(x, y) = e^{x^2+y}$

10. Cercetați la extrem funcția

$$f(x, y) = 2x^2 - 5xy + \frac{7y^2}{2} + 17x - 25y - 10$$

Mostră de test de evaluare finală

1. Definiți noțiunea de limită a șirului numeric.
2. Formulați aplicațiile integralei definite în geometrie.
3. Explicați metoda de calcul a integralei

$$\int \sin \alpha x \cos \beta x dx.$$

4. Formulați proprietățile integralei triple.
5. Calculați

(a) $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n+3})$;

(b) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+2}{n-7} \right)^{n^2}$;

(c) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 + 7x - 18}$.

6. Determinați derivata funcției

(a) $f(x) = x^3 - 3x + \sin 2x$;

(b) $f(x) = \frac{x^2 - 3}{x^3 + 2x - 7}$;

(c) $f(x) = \arcsin \sqrt{x^5 - 7x^2}$.

7. Calculați

(a) $\int x \sin x dx$;

(b) $\int \frac{x+4}{x^2+5x+6} dx$;

(c) $\iint_{(D)} xy^2 dx dy$, unde $(D) : 0 \leq x \leq 2, 1 \leq y \leq 4$.

8. Cercetați le extrem funcția

$$f(x, y) = x^2 + 5xy + y^2 - 31x - 25y + 10.$$

9. Rezolvați ecuația diferențială

$$y' = \frac{y}{x}$$

10. Calculați suma seriei

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n!}$$

cu aproximația $\varepsilon = 0.1$

Nota finală a cursului se va determina conform relației

$$NF = 0.6NC + 0.4NE,$$

unde NE este nota de la evaluarea curentă, iar NE este nota de la evaluarea finală.

Resurse informaționale ale cursului:

1. Fihtengolț G. M., Bazele analizei matematice (volumele 1 și 2). Chișinău, Lumina, 1968 (grafie chirilică).
2. Кудрявцев Л. Д., Курс математического анализа (volumele 1 și 2). Москва: Высшая школа, 1981.
3. Bivol L., Bulat M., Lecții de analiză matematică (volumele 1 și 2). Chișinău, Evrica, 2004.
4. Демидович Б.П., Сборник задач и упражнений по математическому анализу. Москва, Наука, 1979.
5. Berman G. N., Culegere de probleme la analiza matematică, Chișinău, Lumina, 1968.
6. Verbente Corneliu ș.a. Metode numerice. București, Editura Tehnică, 1997.
7. Данилов Ю.М. и др. Математика. Москва, Издательство ИНФРА-М, 2009.
8. Maynard Kong. Calculos diferencial. Peru, 2001.
9. Trench W. F., Introduction to real analysis. Acces liber la adresa web:
http://ramanujan.math.trinity.edu/wtrench/texts/TRENCH_REAL_ANALYSIS.PDF
10. Keisler H. Jerome, Elementary calculus. Acces liber la adresa web:
http://reslib.com/book/Elementary_Calculus_H_Jerome_Keisler_1

Note: