

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

Geometrie analitică

Studii cu frecvență la zi

Bălți, 2014

Curriculum-ul la unitatea de curs *Geometrie analitică* 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 *Geometrie analitică* 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: 141.01 Matematică și 141.02 Informatică, ciclul I, studii superioare de licență

Denumirea disciplinei: *Geometria analitică*

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.02.O.013	5	150	45	45	-	60	Examen	română

Statutul: fundamental obligatoriu

Informații referitoare la cadrul didactic

Titularul cursului—Popovici Tatiana, lector universitar, a absolvit Universitatea de Stat "Alec 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 studii:

Competențe prealabile:

i) *Competențe cognitive*

- de cunoaștere a conceptelor de bază ale geometriei: vector, dreaptă, plan, conică, corpuri rotunde;
- de cunoaștere a conceptelor de bază ale algebrei liniare: matrice, determinant, ecuații și sistem de ecuații, spațiu vectorial, produs scalar, funcțională biliniară și pătrată, operator liniar;

ii) *Competențe de aplicare*

- de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare;
- de rezolvare a celor mai simple ecuații trigonometrice;
- de calcul a produsului scalar, vectorial, mixt definit pe spațiile vectoriale \mathbb{R}^2 și \mathbb{R}^3 ;
- de stabilire a dependenței sau independenței liniare a unui sistem de vectori definit pe spațiile vectoriale \mathbb{R}^2 și \mathbb{R}^3 ;
- de deducere a formei canonice a funcționalei pătrate, utilizând transformări ortogonale;
- de determinare a valorilor și vectorilor proprii ai operatorului liniar;

Competențe dezvoltate în cadrul cursului:

i) *Competențe cognitive*

- de cunoaștere a noțiunilor fundamentale ale geometriei analitice;
- de cunoaștere și descriere a sistemelor de coordonate: cartezian, polar, cilindric, sferic;
- de cunoaștere a relațiilor de trecere de la un sistem de coordonate la altul;
- de cunoaștere și descriere a operațiilor asupra vectorilor și proprietățile acestora;
- de cunoaștere a aplicațiilor operațiilor asupra vectorilor în diverse domenii;

- de cunoaștere și formulare a ecuațiilor canonice ale dreptelor în plan și în spațiu; ale planului, conicelor și cuatricelor;
- de formulare a proprietăților fundamentale ale conicelor și cuatricelor;
- de cunoaștere a invarianților conicelor și cuatricelor;
- de înțelegere și reproducere a demonstrațiilor celor mai importante teoreme ale cursului;

ii) *Competențe de aplicare*

- de identificare a problemelor ce pot fi soluționate prin intermediul metodelor geometriei analitice;
- de deducere a relațiilor de trecere de la un sistem de coordonate la altul în plan și în spațiu;
- de efectuare a operațiilor asupra vectorilor în diverse sisteme de coordonate;
- de aplicare a operațiilor asupra vectorilor la determinarea caracteristicilor poligoanelor;
- de deducere a ecuațiilor dreptei în plan și în spațiu, ale planului, conicelor și cuatricelor;
- de stabilire a condițiilor de paralelism și perpendicularitate a două drepte, două plane, dreaptă și plan;
- de reprezentare grafică a dreptelor, planelor, conicelor și cuatricelor în sistemul cartezian de coordonate;

iii) *Competențe de analiză și predicție*

- de explicare a conținuturilor teoretice ale disciplinei;
- de interpretare a sensului geometric a operațiilor liniare și neliniare (produsul vectorial, mixt) asupra vectorilor;
- de clasificare a conicelor și cuatricelor, în dependență de valorile invarianților și a soluțiilor ecuației caracteristice;

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 Geometriei analitice;
- 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 disciplinei:

Studentul va fi capabil:

- Să interpreteze sensul geometric al operațiilor asupra vectorilor;
- Să determine ecuațiile canonice a liniilor și suprafețelor;
- Să integreze metodele geometriei analitice în alte ramuri ale matematicii;
- Să rezolve diverse probleme, utilizând aparatul de cercetare a geometriei analitice;

Conținuturi:

Nr. D/o	Denumirea și conținutul scurt al temei	P (ore)	S (ore)	I (ore)
Unitatea de conținut I. Algebra vectorială.				
1.	Noțiuni de vector. Operații liniare asupra vectorilor.	2	2	3
2.	Sisteme de coordonate: cartezian, polar, cilindric, sferic.	2	2	2
3.	Distanța dintre două puncte. Împărțirea segmentului în raportul dat. Aria poligonului și centrul de greutate.	1	2	2
4.	Produse de vectori: scalar, vectorial, dublu vectorial, mixt.	2	2	2
	<i>Test de evaluare curentă 1</i>		2	
	<i>Total unitate de conținut I</i>	7	10	9
Unitatea de conținut II. Dreapta și Planul.				
5.	Dreapta în plan. Ecuațiile dreptei în plan. Poziția reciprocă a două drepte.	4	4	6
6.	Unele probleme ale dreptei în plan	2	2	4
7.	Planul. Ecuațiile planului. Poziția reciprocă a două plane.	3	3	3
8.	Dreapta în spațiu. Ecuațiile dreptei în spațiu. Poziția reciprocă a două drepte. Poziția dintre dreaptă și plan. Unghiul dintre dreaptă și plan.	1	1	1
	<i>Test de evaluare curentă 2</i>	2		
	<i>Total unitate de conținut II</i>	12	10	14
Unitatea de conținut III. Conice.				
9.	Ecuațiile canonice ale conicelor: cercul, elipsa, hiperbola, parabola. Interpretarea geometrică. Proprietăți.	6	6	8
10.	Ecuațiile polare ale conicelor. Studiul ecuației generale a conicei.	2	2	3
11.	Invarianți. Clasificarea conicelor în dependență de invarianți.	1	-	2

Nr. D/o	Denumirea și conținutul scurt al temei	P (ore)	S (ore)	I (ore)
12.	Determinarea ecuației canonice, utilizând translația paralelă și rotația sistemului de coordonate.	5	4	4
	<i>Test de evaluare curentă 3</i>		2	
	<i>Total unitate de conținut III.</i>	12	14	17
Unitatea de conținut IV. Cuadrice.				
13.	Cuadrice de rotație.	2	2	4
14.	Ecuațiile canonice ale cuatricelor.	2	2	4
15.	Generatoare rectilinii ale cuatricelor. Secțiuni axiale.	1	1	3
16.	Studiul ecuației generale ale cuatricelor. Invarianți. Clasificarea cuatricelor în dependență de valoarea invarianților.	3	3	4
17.	Aducerea ecuației generale la forma canonică, utilizând translația paralelă și rotația sistemelor carteziane în spațiu.	3	2	3
18.	Centrul și diametrul unei cuadrice.	1	1	2
	<i>Test de evaluare curentă 4.</i>	2		
	<i>Total unitate de conținut IV.</i>	14	11	20
	Total (ore)	45	45	60

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

1. Definiți noțiunile: vector normal al planului, vector director al dreptei.
2. Deduceți ecuația planului ce trece prin două puncte și este paralel unui vector.
3. Deduceți ecuația canonică a dreptei în spațiu.
4. Fie dat paralelipipedul $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ cu $(ABCD) : 3x - y + 2z - 4 = 0$, $(CDD_1 C_1) : 2x + y + 3z - 1 = 0$, $(BCC_1 B_1) : x + 2y + z - 3 = 0$ și vârful $A_1(1, -3, 0)$ Determinați:
 - (a) Reprezentați datele schematic
 - (b) Ecuația planului $(A_1 B_1 C_1 D_1)$;
 - (c) Ecuația planului $(A_1 B_1 B A)$;
 - (d) Ecuația planului $(A D D_1 A_1)$;
 - (e) Ecuația muchiei AA_1 ;
 - (f) Înălțimea paralelipipedului;
 - (g) Volumul paralelipipedului;

(h) Ecuația planului ACC_1A_1 .

5. Determinați ecuația canonică a dreptei

$$\begin{cases} 2x + 7y + 3z = 11 \\ 6x + 4y + 7z = 16 \end{cases}$$

Mostră de test de evaluare finală

1. Stabiliți relațiile de trecere de la sistemul cartezian la cel polar și invers.
2. Formulați și demonstrați criteriul de ortogonalitate a doi vectori.
3. Cum se va modifica aria paralelogramului contruit pe vectorii \bar{a} și \bar{b} , dacă vectorul \bar{a} va fi înmulțit cu 2, iar vectorul \bar{b} cu -3 ? Reprezentați situația dată în plan.
4. Deduceți condițiile de paralelism și perpendicularitate a două drepte în plan definite prin ecuațiile generale. Exemplificați.
5. Alcătuiți ecuația planului ce trece prin punctul $M(x_1, y_1, z_1)$ și este paralel vectorilor $\bar{a} = (l_1, m_1, n_1)$ și $\bar{b} = (l_2, m_2, n_2)$
6. Fie dat triunghiul ABC cu vîrfurile în punctele $A(3, 2)$, $B(9, 4)$, $C(7, -2)$
 - (a) Reprezentați triunghiul în sistemul de coordonate;
 - (b) Determinați ecuația dreptei suport a laturii AB ;
 - (c) Determinați ecuația înălțimii coborîte din vîrfurile C ;
 - (d) Calculați aria triunghiului și coordonatele centrului de greutate;
 - (e) Determinați ecuația cercului circumscris triunghiului.
7. Determinați ecuația canonică a hiperbolei ce este simetrică față de axele de coordonate, cu focarele pe axa ordonatelor, știind că distanța focală este 5, iar dreptele $y = \pm \frac{3}{4}$ sunt asimptotele hiperbolei.
8. Determinați coordonatele centrului și raza sferei. Reprezentați în sistemul de coordonate.

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 6y + 12z - 18 = 0$$

Resurse informaționale ale cursului:

1. Onoi Vasilie, *Algebră liniară și geometrie analitică*, Chișinău, 2001.
2. Zevedei Valeriu, Oancea Ionela, *Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială*, 2005.
3. Matei Pavel. *Algebră liniară și geometrie analitică. Culegere de probleme*. București, 2007.
4. Purcaru Monica A.P. *Algebră Liniară, Geometrie Analitică și Ecuații Diferențiale*, Brașov, 2005.
5. Бортаковский А.С., Пантелеев А.В. *Аналитическая геометрия в примерах и задачах*. Москва, Издательство Высшая школа, 2005.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. *Аналитическая геометрия*. Москва, Издательство Наука, 1999.
7. Цубербиллер О. Н. *Задачи и упражнения по аналитической геометрии*. Владимир, Издательство Лань, 2003.
8. Belligoi Thomas, Françoise Bastin. *Géométrie et géométrie. analytique*. Liège, 2011.
http://www.facsu.ulg.ac.be/upload/docs/application/pdf/2012-07/geometrie_-_synthese.pdf