

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра **фундаментальної математики**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан факультету
математики і інформатики
Григорій ЖОЛТКЕВИЧ
“ 08 ” 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Класичні задачі геометрії

рівень вищої освіти **перший(бакалаврський)**

галузь знань **11 - Математика та статистика**

спеціальність **111 – Математика**

освітня програма **«Математика»**

вид дисципліни **за вибором**

факультет **математики і інформатики**

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

27 серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Горькавий Василь Олексійович, доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фундаментальної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної математики протокол від 26 серпня 2024 року № 1.

В. о завідувача кафедри



Сергій ГЕФТЕР

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної) програми «Математика».

Гарант освітньої (професійної)
програми



Сергій ГЕФТЕР

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики протокол від 27 серпня 2024 року № 1.

Голова науково-методичної комісії



Свген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Класичні задачі геометрії**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки **бакалавр** спеціальності **111 – Математика** освітня програма «**Математика**»

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «*Класичні задачі геометрії геометрії*» є ознайомлення студентів з окремими розділами класичної диференціальної геометрії «в цілому», що мають фундаментальне значення для сучасної диференціальної геометрії.

1.2. Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни «*Класичні задачі геометрії*» є ознайомлення з теоретичними засадами класичної диференціальної геометрії «в цілому», спрямоване на розуміння фундаментальних ідей та фактів і набуття вміння застосовувати відповідні аналітичні та геометричні методи доведення.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	
Семестр	
6-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
56 год.	
у тому числі індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання. Завершуючи навчання, студенти повинні **знати** формулювання та **уміти** доводити фундаментальні теореми диференціальної геометрії «в цілому», розуміти їх витоки та мати уяву про можливі напрямки узагальнення в рамках сучасної диференціальної геометрії

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Тема 1. Теорема про 4 вершини овалу.

Тема 2. Інтегральні нерівності для кривих. Нерівність Фенхеля. Нерівність Фері-Мілнора.

Тема 3. Натуральні індикатриси кривих. Теорема Вигодського.

Тема 4. Ізопериметрична нерівність. Ізопериметрична властивість кола.

- Тема 5. Теорема Бляшке.
Тема 6. Криві в E^n . Інтегральні нерівності для старших кривин. Криві зі сталими кривинами.
Тема 7. Теорема Лібмана про сферу.
Тема 8. Теорема Гільберта про неможливість ізометричного занурення «в цілому» площини Лобачевського. Теорема Ефімова.
Тема 9. Теорема Коші про однозначну визначеність опуклих багатогранників.
Тема 10. Теорема про однозначну визначеність овалоїдів.
Тема 11. Проблеми ізометричного занурення ріманових метрик. Метод Дарбу. Теорема Неша.
Тема 12. Флексори. Гіпотеза ковальських міхів. Теорема Сабітова.
Тема 13. Мінімальні поверхні. Задача Плато. Теорема Бернштейна.
Тема 14. Представлення Вейерштрасса мінімальних поверхонь.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	ла б	інд	ср		л	п	ла б	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Тема 1. Теорема про 4 вершини овалу	10	2	2			2							
Тема 2. Інтегральні нерівності для кривих	8	2	2			4							
Тема 3. Натуральні індикатриси кривих. Теорема Вигодського	8	2	2			4							
Тема 4. Ізопериметрична властивість кола	8	2	2			4							
Тема 5. Теорема Бляшке	8	2	2			4							
Тема 6. Криві в E^n	8	2	2			4							
Тема 7. Теорема Лібмана про сферу	8	2	2			4							
Тема 8. Теореми Гільберта і Ефімова	10	4	4			4							
Тема 9. Теорема Коші про однозначну визначеність опуклих багатогранників	8	2	2			4							
Тема 10. Однозначна визначеність овалоїдів	8	2	2			4							
Тема 11. Ізометричні занурення ріманових метрик	10	4	4			6							
Тема 12. Флексори. Гіпотеза ковальських міхів. Теорема Сабітова	8	2	2			4							
Тема 13. Мінімальні поверхні. Задача Плато. Теорема Бернштейна	8	2	2			4							
Тема 14. Представлення Вейерштрасса мінімальних поверхонь	10	2	2			4							
Усього годин	120	32	32			56							

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Обчислення геометричних характеристик кривих сталої кривини та їх застосування для вирішення проблеми оптимальності окремих інтегральних нерівностей.	4
2	Обчислення периметру, площі, об'єму областей зовнішньо або внутрішньо паралельних опуклим областям.	4
3	Обчислення кривин для кривих в багатомірному евклідовому просторі.	4
4	Побудова конкретних прикладів псевдосферичних поверхонь та їх перетворень Біанкі-Беклунда	4
5	Ізометричні занурення ріманових метрик	4
6	Побудова конкретних прикладів флексорів та модельних флексорів	4
7	Дослідження властивостей конкретних прикладів мінімальних поверхонь	4
8	Побудова конкретних прикладів мінімальних поверхонь за допомогою представлення Вейерштрасса	2
9	Контрольна робота	2
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
	Опрацювання теоретичного матеріалу з використанням конспекту лекцій та рекомендованої літератури:	
1	Ознайомлення з методами доведення теореми про 4 вершини овалу та її узагальнень	2
2	Ознайомлення з методами доведення інтегральних нерівностей для кривих (нерівність Фенхеля, нерівність Фері-Мілнора)	4
3	Ознайомлення з методами доведення теореми Вигодського та її узагальнень	4
4	Ознайомлення з методами доведення ізопериметричної нерівності та її узагальнень	4
5	Ознайомлення з методами доведення теореми Бляшке та її узагальнень	4
6	Ознайомлення з методами доведення інтегральних нерівностей для старших кривин в E^n	4
7	Ознайомлення з методами доведення теореми Лібмана про сферу та її узагальнень	4
8	Ознайомлення з методами доведення теореми Гільберта про неможливість ізометричного занурення «в цілому» площини Лобачевського та її узагальнень	4
9	Ознайомлення з методами доведення теореми Коші про однозначну визначеність опуклих багатогранників	4
10	Ознайомлення з методами доведення теореми про однозначну визначеність овалоїдів та її узагальнень	4
11	Ознайомлення з методами розв'язання проблеми ізометричного занурення ріманових метрик	6
12	Ознайомлення з конструкціями та властивостями полієдрів-флексорів, ознайомлення з методами доведення теореми Сабітова	4
13	Ознайомлення з методами теорії мінімальних поверхонь (задача Плато, теорема Бернштейна, теорема Каталана)	4
14	Ознайомлення з методом представлення Вейерштрасса в теорії мінімальних поверхонь	2
15	<i>Контрольна робота</i>	2
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

не передбачені навчальним планом.

7. Методи навчання

Лекції та практичні заняття проводяться аудиторно. У разі оголошення карантину та в умовах воєнного стану, заняття проводяться аудиторно або дистанційно (за допомогою платформ ZOOM, MOODLE) відповідно до наказу ректора Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

8. Методи контролю

Поточне опитування. Контрольна робота (1). Підсумковий семестровий контроль: залік.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Разом	Залік	Сума
Тема 1-4	Тема 5-9 5	Тема 10-14 1	контрольна робота, передбачена навчальним планом				
10	15	0 15	20	60	40	100	

Мінімальна кількість балів для допуску до складання підсумкового контролю програмою не передбачена.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
Оцінка	Пояснення	
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
50 – 69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано,

		деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	зараховано
70-89	
50-69	
1-49	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Борисенко О.А. Диференціальна геометрія і топологія. – Основа, 1995

Допоміжна література

1. B.A. Dubrovin (Author), A.T. Fomenko (Author), S.P. Novikov (Author), Modern Geometry — Methods and Applications: Part I: The Geometry of Surfaces, Transformation Groups, and Fields (Graduate Texts in Mathematics, 93), Springer; 2nd edition (November 11, 1991)
2. N.V. Efimov E. Rozendorn. Linear Algebra and Multidimensional Geometry. <https://mirtitles.org/2020/02/13/4129/>
3. Efimov N. Higher Geometry. Mir Publishers; 1st edition (January 1, 1980).

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

<http://geometry.karazin.ua>