ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету
_____ С.І. Гоменюк
(підпис) (ініціали та прізвище)
«_____»_____2026

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метричні питання евклідової та неевклідових геометрій

підготовки магістрів
денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійної програми Математика
спеціальності Е7 Математика
галузі знань Е Природничі науки

ВИКЛАДАЧ: Стєганцева Поліна Георгіївна, к.ф.-м.н., професор

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної математики

Протокол №_1_ від "27" серпня 2026 р.
Завідувач кафедри загальної математики

_____І.В.Зіновєєв
)

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми
_____І.В.Красікова

2026 рік

Зв`язок з викладачем:
E-mail: *stegpol@gmail.com*
Сезн ЗНУ повідомлення
Телефон: *0676849973*
Інші засоби зв'язку: *Viber*
Кафедра: *кафедра загальної математики, 1 корпус, ауд.21-А*

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Метричні питання евклідової та неевклідових геометрій» є ознайомлення студентів із дослідженнями сучасної математики у метричних та псевдометричних просторах, застосуваннями метричних структур у прикладних задачах, формування й розвинення професійних знань та компетентностей здобувачів освіти.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Метричні питання евклідової та неевклідових геометрій» є:

- ознайомлення з означеннями метрики в різних аксіоматичних теоріях евклідової та неевклідових геометрій;
- огляд матеріалів про використання метричної структури в математичному моделюванні;
- ознайомлення з метричними питаннями неевклідових геометрій, змодельованих за допомогою систем дуальних та подвійних чисел.

Згідно з вимогами освітньої-професійної програми здобувачі освіти мають досягти таких компетентностей та програмних результатів навчання.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	**денна форма здобуття освіти**	**заочна форма здобуття освіти**
1	***2***	***3***
Статус дисципліни	**Вибіркова (в межах спеціальності)**	
Семестр	3 -й	3-й
Кількість кредитів ECTS	**4**	
Кількість годин	120	
Лекційні заняття	12 год.	
Практичні заняття	12 год.	
Самостійна робота	96 год.	
Консультації	*1 корпус, ауд.21-А (очно), Zoom (дистанційно) за розкладом*	
Вид підсумкового семестрового контролю:	**залік**	

Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1458

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Компетентності/ результати навчання	**Методи навчання**	**Форми і методи оцінювання**
1	***2***	***3***
Компетентності: ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	Інтерактивна лекція, дискусія, проблемний метод, метод проектів	Захист індивідуальних робіт, підсумкові заходи
ЗК-4 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями	Самостійна робота, робота з пошуку інформації, аналіз розв'язаних задач	Захист індивідуальних робіт, підсумкові заходи
ЗК-5 Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел	Самостійна робота, робота з пошуку інформації, проблемний метод, мозковий штурм	Аналіз створених продуктів (хмар слів, ментальних карт тощо), підсумкові заходи
ЗК-8 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні	Інтерактивна лекція, самостійна робота, робота з пошуку інформації	Захист індивідуальних робіт, підсумкові заходи
ЗК-9 Здатність працювати в команді	Тренінги з організації автономної та групової роботи	Захист індивідуальних (лабораторних) робіт, підсумкові заходи
СК-11 Здатність викладати, презентувати та оформлювати отримані результати, зокрема, у вигляді наукових статей та доповідей на наукових конференціях (зокрема, іноземною мовою	Самостійна робота, робота з пошуку інформації, дискусія, проблемний метод	Аналіз створених продуктів (хмар слів, ментальних карт тощо), підсумкові заходи
СК-12 Здатність вести дискусії з фахівцями з галузі математики та статистики (зокрема, іноземною мовою).	Технологія «Думай, обговорюй, ділись», методи аргументації	Захист індивідуальних робіт, підсумкові заходи
Результати навчання: ПРН-1 Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці	Інтерактивна лекція, самостійна робота, робота з пошуку інформації, дискусія	Аналіз створених продуктів (хмар слів, ментальних карт тощо), підсумкові заходи
ПРН-2 Розуміти	Робота з інформацією,	Підсумкові заходи

фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми	формування власного відношення до неї	
ПРН-3 Мати навички використання спеціалізованих програмних засобів комп'ютерної та прикладної математики і використовувати інтернет-ресурси	Знаойомство з інтернет-ресурсами для професійного розвитку	Оцінка участі у груповій роботі, захист результатів самостійної роботи
ПРН-15 Демонструвати навички спілкування з іншими людьми, уміння подати результати дослідження у вигляді виступу на науковому семінарі, уміння працювати в команді	Логічні методи аналізу навчального матеріалу, створення презентацій, методи групової роботи	Аналіз роботи в групах, виступів з доповідямипідсумкові заходи
ПРН-17 Вміти оформити результати дослідження у вигляді завершеної роботи, презентувати та захищати її зміст	Дискусія, тренінг з питань організації ефективного зворотного зв'язку	Оцінка участі у дискусіях, підсумкові заходи

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ***Метричні питання евклідової геометрії***

Поняття відстані в елементарній і вищій математиці. Асиметрики та квазіметрики. Уведення метрики в аксіоматичній теорії евклідової геометрії Д. Гільберта. Уведення метрики в аксіоматичній теорії евклідової геометрії Г.Вейля. Використання структури метричного простору в математичному моделюванні.

Змістовий модуль 2. ***Метричні питання неевклідової геометрії***

Поняття відстані у неевклідових геометріях: псевдоевклідовій, флаговій, сферичній. Реалізація метрики площини Лобачевського на сфері уявного радіусу тривимірного псевдоевклідового простору. Алгебра дуальних та подвійних чисел. Числові моделі неевклідових геометрій. Формули відстані.

4. Структура навчальної дисципліни

Вид заняття /роботи	**Назва теми**	**Кількість годин**		**Згідно з розкладом (1 раз на тиждень)**
		о/д.ф.	**з.ф.**	
1	***2***	***3***	***4***	***5***

Лекція 1	Тема. Поняття відстані в елементарній і вищій математиці..	2	0,5	*тиждень 1*
Практичне заняття 1	Тема. Поняття відстані в елементарній і вищій математиці. Асиметрики та квазіметрики.	2	0,5	*тиждень 2*
Лекція 2	Тема. Уведення метрики в аксіоматичній теорії евклідової геометрії Д. Гільберта. Уведення метрики в аксіоматичній теорії евклідової геометрії Г.Вейля.	2	0,5	*тиждень 3*
Практичне заняття 2	Тема. Уведення метрики в аксіоматичній теорії евклідової геометрії Д. Гільберта. Уведення метрики в аксіоматичній теорії евклідової геометрії Г.Вейля.	2	1	*тиждень 4*
Лекція 3	Тема. Використання структури метричного простору в математичному моделюванні.	2	0,5	*тиждень 5*
Практичне заняття 3	Тема. Використання структури метричного простору в математичному моделюванні.	2	1	*тиждень 6*
Самостійна робота	Тема. Метричні питання евклідової геометрії	32		
Лекція 4	Тема. Поняття відстані у неевклідових геометріях: псевдоевклідовій, флаговій, сферичній.	2	0,5	*тиждень 7*
Практичне заняття 4	Тема. Поняття відстані у неевклідових геометріях: псевдоевклідовій, флаговій, сферичній.	2	0,5	*тиждень 8*
Лекція 5	Тема. Реалізація метрики площини Лобачевського на сфері уявного радіусу тривимірного псевдоевклідового простору. Алгебра дуальних та подвійних чисел.	2	0,5	*тиждень 9*
Практичне заняття 5	Тема. Реалізація метрики площини Лобачевського на сфері уявного радіусу тривимірного псевдоевклідового простору.	2	1	*тиждень 10*
Лекція 6	Тема. Алгебра дуальних та подвійних чисел. Числові моделі неевклідових геометрій. Формули відстані.	2	0,5	*тиждень 11*
Практичне заняття 6	Тема. Алгебра дуальних та подвійних чисел. Числові моделі неевклідових геометрій. Формули відстані.	2	1	*тиждень 12*
Самостійна робота	Тема. Метричні питання неевклідової геометрії	34		
Самостійна робота	Підготовка до заліку	30		

5. Види і зміст контрольних заходів

Вид заняття/ роботи	**Вид контрольного заходу**	**Зміст контрольного заходу***	**Критерії оцінювання та термін виконання***	**Усього балів**
1	***2***	***3***	***4***	***5***
Поточний контроль				
Самостійна робота №1	захист	Аргументовані описання теоретичної інформації, конструювання прикладів, підготовка презентацій	-структуроване логічне викладення теоретичної інформації; -наявність власних думок; -наявність прикладів; -участь в обговоренні презентацій; -наявність посилань на використані джерела.	**20**
Самостійна робота №2	захист	Аргументовані описання теоретичної інформації, конструювання прикладів, підготовка презентацій, інтерактивне завдання.	-структуроване логічне викладення теоретичної інформації; -наявність власних думок; -наявність прикладів; -участь в обговоренні презентацій; -наявність візуалізації інтерактивного завдання; -наявність посилань на використані джерела.	**20**
Самостійна робота №3	захист	Аргументовані описання теоретичної інформації, конструювання прикладів, підготовка презентацій.	-структуроване логічне викладення теоретичної інформації; -наявність власних думок; -наявність прикладів; -участь в обговоренні презентацій; -наявність посилань на використані джерела.	**20**
Усього за поточний контроль				**60**
Підсумковий контроль				
Індивідуальне завдання	захист	Виконання завдань за вказаним варіантом, оформлення розв'язань у відповідності до вимог	-аргументоване оформлення; -наявність візуальних елементів; -якість захисту.	**20**
залік	Теоретичне завдання: 5 питань	Список теоретичних питань та вимоги до оформлення відповіді на них на сторінці курсу в Moodle: https://moodle.znu.edu.ua/cour	Наявність тексту відповіді – 5 балів; Реальна відповідь та реакція на запитання – 5 балів.	**10**

		se/view.php?id=1458	При неповному розкритті теми, відсутності власних прикладів, відсутності відповідей на питання під час реальної відповіді знімається половина балів.	
	Практичне завдання: підсумковий тест		Кожне тестове завдання оцінюється в 2 бали.	**10**
Усього за підсумковий контроль				**40**

Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	**За шкалою університету**	**За національною шкалою**	
		Екзамен	**Залік**
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Рекомендована література

1. Борисенко О.А. Диференціальна геометрія і топологія. Харків : Основа, 1995. 304 с.
2. Галущак С. І. Деякі геометричні криві у сенсі d-відрізка. Прикарпатський вісник НТШ. Число. 2016. № 1(33). С. 157−166.
3. Кузаконь В.М., Кириченко В.Ф., Пришляк О.О. Гладкі многовиди. Геометричні та топологічні аспекти. Праці Ін-ту математики НАН України. Математика та її застосування, 2013. Т.97. 500 с.
4. Кузьмич В.І., Кузьмич Л.В., Савченко О.Г. Моделювання прямолінійного та плоского розміщення точок метричного простору. Прикладні питання математичного моделювання, 2020. Т.3, № 2.1. С.165-173.
5. Кузьмич В. І. Геометричні властивості метричних просторів. Укр. мат. журн. 2019. № 3(71). С. 382–399. DOI: 10.1007/s11253-019-01656-1

6. Стєганцева П.Г. Диференціальна геометрія та топологія: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика» / П.Г. Стєганцева, Є.В. Стєганцев, М.О. Гречнєва. – Запоріжжя, ЗНУ, 2019. – 160с.
7. Kiosak V., Savchenko A., Zarichnyi M. Strong topology on the set of persistence diagrams. AIP Conference Proceedings. 2019. № 1(2164). С. 040006-1–040006-

4. DOI:10.1063/1.5130798
8. Stegantseva P.G., Grechneva M.O. Two-dimensional nonisotropic surfaces with flat normal connection and a nondegenerate grassmann image of constant curvature in the minkowski space. Ukrainian Mathematical Journal. 2024. Vol. 76. № 4. С. 533-551.

Інформаційні ресурси

1. An introduction to Riemannian Geometry. Lecture notes in mathematics. https://www.matematik.lu.se/matematiklu/personal/sigma/Riemann.pdf

7. Регуляції і політики курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків.
Передбачається обов'язкове відвідування лекційних та практичних занять. Пропущені аудиторні заняття індивідуально відпрацьовуються на консультаціях за графіком. Форми відпрацювання встановлюються викладачем.

Політика академічної доброчесності
Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт– це плагіат. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Комунікація
Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.
Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».
Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу stegpol@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2026-2027 н.р. доступний за адресою: https://tinyurl.com/yckze4jd.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: https://tinyurl.com/h8d5kzmm.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: https://tinyurl.com/4zkx2jbp. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок прийому, відрахування, переривання навчання, поновлення і переведення здобувачів вищої освіти в ЗНУ: https://tinyurl.com/mvw7unjz.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними

домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: https://tinyurl.com/57wha734. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/yd6bq6p9; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: https://tinyurl.com/y9r5dpwh.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога **Марті Ірини Вадимівни** (061) 228-15-84, (099) 253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ Запорізького національного університету: **Банах Віктор Аркадійович**
Електронна адреса: v_banakh@znu.edu.ua
Гаряча лінія: тел. (061) 227-12-76, факс 227-12-88

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: https://tinyurl.com/ydhcsagx.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА: http://library.znu.edu.ua. Графік роботи абонементів: понеділок-п`ятниця з 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.
СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): https://moodle.znu.edu.ua
Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.
У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.
Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015.
ЦЕНТР ІНТЕНСИВНОГО ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ: http://sites.znu.edu.ua/child-advance/
ЦЕНТР НІМЕЦЬКОЇ МОВИ, ПАРТНЕР ГЕТЕ-ІНСТИТУТУ: https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocznu/nim
ШКОЛА КОНФУЦІЯ (ВИВЧЕННЯ КИТАЙСЬКОЇ МОВИ): http://sites.znu.edu.ua/confucius