

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА

Механіко-математичний факультет

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
механіко-математичного факультету
з навчальної роботи
Олексій ХАРИТОНОВ



2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Науковий семінар з математики

для студентів

галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
спеціальність	014 Середня освіта
предметна спеціальність	014.04 Середня освіта (математика)
освітній рівень	другий (магістр)
освітньо-наукова програма	Математика
вид дисципліни	вибіркова
Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	3
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання і оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: **Лавренюк Микола Васильович**, к.ф.-м.н., доцент кафедри
механіки суцільних середовищ;

Пролонговано: на 2022/2023 н.р. *Р. Корсунів* «31» 08 2022р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__р.

КИЇВ – 2021

Розробники: **Лавренюк Микола Васильович**, к.ф.-м.н., доцент кафедри механіки суцільних середовищ;


Затверджено « »

Зав. кафедри механіки
суцільних середовищ

 (Лимарченко О.С.)

Протокол №1 від «30» 08 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «30» серпня 2021 року №1
Голова науково-методичної комісії  (Олійник А.С.)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – розвиток у студентів педагогічних навичок, направлених на допомогу учням зрозуміти складні математичні концепції та задачі, використовуючи підходи, які роблять навчання математики більш доступним та зрозумілим для учнів. Зокрема, метою дисципліни є надання студентам знання та вміння, що створюють необхідне підґрунтя для здійснення фахової науково-педагогічної роботи, а також формування у студентів практичних навичок підготовки та проведення математичних презентацій в закладах загальної середньої освіти.

2. Попередні вимоги до опанування навчальною дисципліною:

- 1) Знати: основи математичного аналізу, алгебри, аналітичної геометрії та теорії ймовірностей, числені методи.
- 2) Вміти: розв'язувати задачі із лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей.
- 3) Володіти елементарними навичками: робота з засобами синхронної та асинхронної комунікації.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Науковий семінар з математики» є вибірковою дисципліною, що забезпечує отримання студентом загальних та фахових компетентностей. Програма навчальної дисципліни складається з одного змістового модуля. Першим модулем є «Задачі теорії хаосу та рядів Фур'є», для його викладання відведено півтора кредити: 12 годин навчальних занять (6 семінарів), 34 годин самостійної роботи. В цьому модулі розглядаються задачі теорії хаосу (в тому числі фрак тали, трикутник Серпінського, крива Коха, крива Пеано, множина Мандельброта, тощо) та ряди Фур'є (в тому числі перетворення Фур'є та його візуальна інтерпретація). Другий модуль - «Задачі алгебри і теорії чисел», для його викладання відведено півтора кредити: 14 годин навчальних занять (6 семінарів, 2 консультації), 30 годин самостійної роботи. В цьому модулі розглядаються трансцендентні числа π та e , зв'язок між комплексними та дійсними числами, а також задача про доведення іраціональності кореня з 2,3,5 (метод нескінченного спуску та графічний метод).

Заключна форма контролю – залік.

4. Завдання (навчальні цілі) – ознайомити студентів із основними прийомами та навичками проведення семінарських занять для школярів в закладах загальної середньої освіти щоб допомогти учням зрозуміти складні математичні концепції та задачі, використовуючи підходи, які роблять навчання математики більш доступним та зрозумілим для учнів; дати можливість практично відпрацювати підготовку та проведенні математичних презентацій в закладах загальної середньої освіти.

Дисципліна спрямована на формування таких програмних компетентностей:

- 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1);
- 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання і наукові методи пізнання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, критичного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
- 4) Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел (ЗК-4)
- 5) Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості (ЗК-5);
- 6) Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни, творчого самовираження (ЗК-7);
- 7) Здатність спілкуватися усно і письмово та забезпечувати здобуття учнями освіти державною мовою (ЗК-8);
- 8) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
- 9) Здатність до міжособистісної взаємодії, роботи в команді, спілкування з представниками інших професійних груп різного рівня (ЗК-12);
- 10) Здатність обгрунтовано, відповідально і ефективно приймати рішення у професійній діяльності в нових, нестандартних та невизначених умовах з урахуванням соціальних та етичних цінностей і правових норм та мотивування людей до досягнення спільної мети (ЗК-13);
- 11) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для викладацької та інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК-1);
- 12) Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (ФК-2);
- 13) Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-4);
- 14) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефакхівців (ФК-5);
- 15) Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері математики та педагогіки (ФК-7);
- 16) Здатність моделювати та реалізовувати освітній процес в закладах вищої та середньої освіти, розглядаючи його як комплексний процес навчання, дослідження та виховання здобувачів освіти (ФК-8)
- 17) Здатність організовувати процес навчання математики та математичним дисциплінам на засадах педагогіки партнерства та студентоцентризму (ФК-14)

5. Результати навчання:

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація 4. автономність та відповідальність)	Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни

Код	Результат навчання			
	Знання:			
1.1	Ряди Фур'є, перетворення Фур'є	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді	5
1.2	Трансцедентне число π . Трансцедентне число e . Їх властивості.	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді	5
1.3	Фрактали. Трикутник Серпінського, крива Коха, крива Пеано, множина Мандельброта.	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді	5
1.4	Гіпотеза Колатца. Логістичне рівняння і константа Фейгенбаума.	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді	5
1.5	Властивості комплексних чисел.	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді	5
1.6	Теорія хаосу і ефект метелика	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді	5
1.7	Задача про доведення іраціональності кореня з 2,3,5: метод нескінченного спуску та графічний метод	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді	5
	Вміти:			
2.1	Застосовувати ряди Фур'є, перетворення Фур'є при організації освітнього процесу з навчання математики в закладах загальної середньої освіти	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді, реферат	14
2.2	Застосовувати фрактали при організації освітнього процесу з навчання математики в закладах загальної середньої освіти	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді, реферат	14
2.3	Застосовувати теорію хаосу	семінар,	Участь у	13

	при організації освітнього процесу з навчання математики в закладах загальної середньої освіти	самостійна робота	семінарі, усні відповіді, реферат	
2.4	Застосовувати гіпотезу Колатца і логістичне рівняння при організації освітнього процесу з навчання математики в закладах загальної середньої освіти	семінар, самостійна робота	Участь у семінарі, усні відповіді, реферат	14
	Комунікація			
3.1	Вміння фахово презентувати результати власної науково-дослідної роботи з урахуванням етичних норм академічної доброчесності	Семінар	Участь у семінарі	2
3.2	Грамотно і точно формулювати та висловлювати свої позиції, належним чином їх обґрунтовувати та брати участь в аргументованій професійній дискусії	Семінар	Участь у семінарі	2
3.3	Вироблення навиків командної роботи	Семінар	Участь у семінарі	2
	Автономність та відповідальність:			
4.1	Здатність працювати автономно	Самостійна робота	Реферат, участь у семінарі	2
4.2	Аналізувати інформацію з першоджерел, оцінювати її з точки зору новизни, використовувати сучасні інформаційні технології.	самостійна робота	Реферат, участь у семінарі, усні відповіді	2

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
Програмні результати навчання																
Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики (ПРН-3-1).	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом для викладання математики та математичних дисциплін в закладах вищої освіти (ПРН-3-3)	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+			
Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів (ПРН-3-4)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Володіти знаннями грамотної побудови комунікації в освітньому і науковому процесі (ПРН-3-5)								+	+	+	+	+	+	+	+	+
Вміти читати і розуміти фундаментальні розділи математичної літератури та демонструвати майстерність їх відтворення в аргументованій усній та письмовій доповіді (ПРН-У-1)								+	+	+	+				+	+
Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу (ПРН-У-2)								+	+	+	+	+	+	+	+	+
Мати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних проєктів								+	+	+	+					

освіти, розглядаючи його як комплексний процес навчання, дослідження та виховання учасників освітнього процесу (ПРН-У-17)																				
Уміти формувати ціннісний аспект математичного знання, проводити популяризацію наукових досліджень, розробляти і впроваджувати різні форми та прийоми виховання позитивного ставлення до математики, її прикладних застосувань, мотивації здобувачів освіти до засвоєння її основ та методів (ПРН-У-18)																				
Дотримуватися норм професійної етики, академічної доброчесності, етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати (ПРН-У-19)																				
Мати здатність до постійного навчання і самоудосконалення (ПРН-У-20)																				

7. Схема формування оцінки:

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота з тем ЗМ1-ЗМ2: РН 1.1 – РН 1.7 – 15 балів/ 9 балів.
 2. Бліц-опитування з тем ЗМ1: РН 1.1, РН 1.3, 1.4, РН 1.6, – 5 балів/ 2.5 балів.
 3. Бліц-опитування з тем ЗМ2: РН 1.2, РН 1.5, РН 1.7 – 5 балів/ 2.5 балів.
 4. Презентація за темами ЗМ1: РН 2.1 – 2.4 – 15 балів/ 9 балів.
 5. Презентація за темами ЗМ2: РН 1.2, РН 1.5, РН 1.7 – 15 балів/ 9 балів.
- Разом: 60/35

- підсумкове оцінювання:

- форма оцінювання - залік.

- максимальна кількість балів, які може отримати студент – 40 балів.
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН2.1 – РН2.4;
- форма проведення заліку – письмова.

7.2 Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни, становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж рекомендований мінімум – **35** балів, для підвищення балів отримують можливість написати додатковий реферат та виконати додаткові завдання з самостійної роботи. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 20 балів, тобто, якщо оцінка студента на заліку є нижчою від мінімального порогового рівня (20 балів), то бали за залік не додаються до семестрової оцінки.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Терміни проведення форм оцінювання

В першому семестрі:

1. *Захист рефератів: на 12-му тижні навчального періоду.*

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Семінари	Самостійна робота
<i>Змістовий модуль 1: Задачі теорії хаосу та рядів Фур'є</i>			
1	Тема 1. Ряди Фур'є, перетворення Фур'є, візуальна інтерпретація	4	8
2	Тема 2. Фрактали. Трикутник Серпінського, крива Коха, крива Пеано, множина Мандельброта.	2	8

3	Тема 3. Теорія хаосу і ефект метелика	2	6
4	Тема 4. Гіпотеза Колатца. Логістичне рівняння і константа Файгенбаума	4	12
<i>Змістовий модуль 2: Задачі алгебри і теорії чисел</i>			
5	Тема 1. Від натуральних до комплексних чисел.	6	12
6	Тема 2. Трансцедентне число π . Трансцедентне число e .	4	12
7	Тема 3. Задача про доведення іраціональності кореня з 2,3,5: метод нескінченного спуску та графічний метод.	2	6

Загальний обсяг **90 год.**, в тому числі:
Семінарських – **24 год.**
Консультація – **2 год.**
Самостійна робота – **64 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Грінченко, С. О. Функціональний аналіз: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / С. О. Грінченко. – К.: Видавничий дім "Сам", 2014. – 600 с. – ISBN 978-617-7084-17-4.
2. Курас, І. Теорія функцій комплексної змінної / І. Курас. – К.: Вища школа, 1984. – 480 с.
3. Кравчук М.О. Основи математичного аналізу : підручник / М.О. Кравчук, І.В. Карпушин. – Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2018. – 616 с.
4. Бутузова О.Г., Деркач С.В., Голобородько В.С. Курс математики для середніх шкіл. Т.3 : підручник / О.Г. Бутузова, С.В. Деркач, В.С. Голобородько. – Київ : Генеза, 2008. – 368 с.
5. І. Карпенко, М. Карпенко. "Фрактали. Задачі для школярів". Київ, видавництво "Ранок", 2002.
6. А. Белікова. "Комплексні числа. Задачі для школярів". Київ, видавництво "Ранок", 2009.
7. В. Борисенко. "Комплексні числа. Крок за кроком". Київ, видавництво "Навчальна книга - Богдан", 2010.
8. https://mathonline.fandom.com/uk/wiki/%D0%93%D1%96%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B0_%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%86%D0%B0

9. А. Куліковський. "Коротко про число пі". Київ, видавництво "Наш формат", 2017.
10. В. Кірасіров, "Трансцендентні числа. Число π та число e ". Київ: Наукова думка, 2009.
11. Романюк Ю. О. "Математичний аналіз. Частина 1: Нескінченний спуск і методи оптимізації", видавництво "Львівський національний університет імені Івана Франка", Львів, 2010 рік.

Додаткова:

1. І. Шевченко, О. Мельник. "Таємниці чисел". Київ, видавництво "Ранок", 2014.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=ktJUw7VUdZs>
3. <https://te.ren/2019/01/29/%D0%B3%D1%96%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%B7%D0%B0-%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%86%D0%B0-%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BD/>
4. Ю. Білодід. "Комплексні числа". Київ, видавництво "Вища школа", 1982.