

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра математичного аналізу**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

Харитонов О.М.

« 21 » серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Математичний аналіз: функції однієї змінної
для студентів**

галузь знань	01 «Освіта/Педагогіка»	
спеціальність	«014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)»	
предметна спеціальність	014.04 «Середня освіта (Математика)»	
освітній рівень	перший (бакалавр)	
освітня програма	«Математика»	
вид дисципліни	обов'язкова	
	Форма навчання	денна
	Навчальний рік	2021 /2022
	Семестр	1, 2
	Кількість кредитів ECTS	16
	Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
	Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Петрова Тамара Олександрівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри математичного аналізу.

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2021

Розробник: Петрова Тамара Олександрівна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри математичного аналізу.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри математичного аналізу



(підпис)

Шевчук І.О.

Протокол №1 від 30.08 2021р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2021 року № 1

Голова науково-методичної комісії  професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.
(підпис)

1. Мета дисципліни– оволодіння базовими методами застосування математичного аналізу для розв'язання як математичних задач, так і задач прикладного характеру, також їх впровадження у шкільний курс аналізу.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни): відсутні

3. Анотація навчальної дисципліни (до 700 символів):

Навчальна дисципліна «Математичний аналіз: функції однієї змінної» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» у галузі знань 01 «Освіта» спеціальності 014 «Середня освіта» освітньої програми «Математика». Дана дисципліна є обов'язковою. У програмі дисципліни розглядаються такі фундаментальні поняття математики як множини, функції, числові послідовності та їх границі, границя функції у точці, неперервність функції, похідна функції та її застосування, невизначений та визначений інтеграл та його застосування, числові, степеневі та функціональні ряди. Ці базові математичні поняття необхідні для підготовки студентів до використання загальних методів математичного аналізу в подальших навчальних курсах, зокрема в задачах механіки, які вимагають як теоретичних, так і чисельних досліджень механічних систем і процесів, сприяють розвитку логічного та аналітичного мислення студентів

Викладається у 1 та 2 семестрах 1 курсу в обсязі 480 год. (16 (8 в першому семестрі та 8 в другому семестрі) кредитів ECTS¹) зокрема: лекції – всього 116 год. (56 год. у першому семестрі та 60 год. у другому семестрі), практичні 116 год. (56 год. у першому семестрі та 60 год. у другому семестрі), консультації –10 год; самостійна робота – 238 год. (122 год. у першому семестрі та 166 год. у другому семестрі). У курсі передбачено 4 змістових модулів та 4 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна іспитами в першому і другому семестрах.

4. Завдання (навчальні цілі):

формування здатності розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2)
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-3)
- 4) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-4);
- 5) Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7)
- 6) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-8);
- 7) Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-9);
- 8) Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (СК-1);
- 9) Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі (СК -2);
- 10) Здатність до кількісного мислення (СК-3);

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 11) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (СК-4)
- 12) Здатність до комунікації з фаховими спільнотами державною (українською) мовою (СК-6);
- 13) Здатність до формування у учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків (СК-7);
- 14) Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів (СК-9);
- 15) Здатність застосовувати системні знання з математики та методики навчання математиці, історії їх виникнення та розвитку (СК-14);
- 16) Здатність аналізувати сприйняття та засвоєння учнями математичних фактів та методів із метою визначення ефективності використання прийомів та засобів навчання (СК-15);
- 17) Здатність розв'язувати задачі шкільного курсу математики різного рівня складності та формувати відповідні уміння в учнів (СК-16);
- 18) Здатність формувати в учнів критичне мислення, переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення та математичного моделювання (СК-17);
- 19) Здатність забезпечувати розвиток прийомів розумової діяльності та просторової уяви учнів, усвідомлюючи й реалізуючи специфічні можливості процесу навчання математики для розвитку логічного та алгоритмічного мислення (СК-19).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація.)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (Формуються розробником)			
<i>1 семестр</i>				
РН 1.1	Знати основні поняття теорії множин та дій над ними означення та методи знаходження точних граней множини	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	1%
РН 1.2	Знати означення послідовності, її границі та методи знаходження границь послідовності.			2%
РН 1.3	Знати означення границі функції у точці та методи знаходження границь функції у точці			2%
РН 1.4	Знати означення неперервної функції, точок розриву, методи дослідження функції на неперервність, основні теореми про неперервні функції			2,5%
РН 1.5	Знати означення похідної функції; основні методи диференціювання; основні теореми про функції, які мають похідну;			2,5%
РН 2.1	Вміти знаходити границі числових послідовностей,	<i>Практичне заняття, самостійна</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних)</i>	7.5%
РН 2.2	Вміти знаходити границі функцій у точці;			10%

	визначати порядок функцій відносно інших функцій	<i>робота</i>	<i>відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспиті, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	
PH 2.3	Вміти проводити дослідження неперервності функцій	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	7,5%
PH 2.4	Вміти знаходити похідні та диференціали функцій, проводити повне дослідження функцій; знаходити границі функцій у точці. за правилом Лопіталя.			10%
2 семестр				
PH 1.6	Знати поняття первісної та невизначеного інтеграла, основні методи інтегрування	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	2,5%
PH 1.7	Знати поняття визначеного інтеграла та його прикладне застосування			2,5%
PH 1.8	Знати Означення числового функціонального, степеневого ряду та ряду Фур'є; Ознаки збіжності та рівномірної збіжності числових та функціональних рядів			5%
PH 2.5	Вміти знаходити невизначені інтеграли функцій	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 3 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	7,5%
PH 2.6	Вміти обчислювати визначені інтеграли, знаходити площі криволінійних трапецій, довжини дуг кривих тощо			10%
PH 2.7	Вміти досліджувати на збіжність числові та степеневі ряди. досліджувати на рівномірну збіжність функціональні ряди; розкладати функцію в ряд Фур'є	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 4 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	17,5%

PH 3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	<i>5%(по 2,5% в кожному семестрі)</i>
PH 3.2.	Вироблення навиків командної роботи	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	<i>5%(по 2,5% в кожному семестрі)</i>

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни																
	PH 1.1	PH 1.2	PH 1.3	PH 1.4	PH 1.5	PH 1.6	PH 1.7	PH 1.8	PH 2.1	PH 2.2	PH 2.3	PH 2.4	PH 2.5	PH 2.6	PH 2.7	PH 3.1	PH 3.2
PH-1 Знає основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+		+	+	
PH-2. Розуміє фундаментальну і прикладну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми	+				+		+	+					+	+	+	+	
PH-4 Використовує усно і письмово професійну українську мову	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-6. Знає та розуміє принципи, форми, сучасні методи, методичні прийоми навчання математики в закладах середньої освіти (рівень базової середньої освіти)	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-7. Знає та розуміє особливості навчання різнорівневних груп учнів, застосовує диференціацію навчання, організовує освітній процес з урахуванням особливих потреб учнів.	+	+	+	+	+				+	+	+	+			+	+	+
PH-8. Оперує базовими категоріями та поняттями математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
PH-16. Здатний демонструвати та застосовувати знання з математики, необхідні для формування математичних компетентностей учнів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+

PH-17.Знає, розуміє і здатний використати рекомендації з методики навчання математики для виконання освітньої програми з математики в базовій середній школі	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-21. Уміє розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-22. Здатний формувати в учнів розуміння основ математичного моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач						+		+		+						+	
PH-25. Здатний до ефективної комунікації в процесі навчання учнів математиці, до пошуку та обробки нової інформації, до використання сучасних інформаційних технологій	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-26. Здатний оцінювати та розвивати власні математичні й методичні компетентності, усвідомлювати відповідальність за їх рівень	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-27. Формує ціннісний аспект математичного знання, координує його емоційне сприйняття учнями, розробляє і пропонує різні форми та прийоми виховання позитивного ставлення до математики, мотивації учнів до засвоєння її основ та методів.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду Оцінювання в першому семестрі

1. Активна робота на лекції, усні відповіді PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4, PH3.1, PH3.2 – 6 балів/3 бали;
 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4 – 7 балів/4 бали
 3. Модульна контрольна робота 1: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH2.1, PH2.2, – 20 балів/12 балів;
 4. Модульна контрольна робота 2: PH1.4, PH1.5, PH2.3, PH2.4 – 20 балів/12 балів;
 5. Розв'язання задач на практичних заняттях: PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH3.1, PH3.2, – 7 балів/4 балів;
- Разом 60/35

- підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4;

- форма проведення і види завдань: письмова робота.

Оцінювання в другому семестрі

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді РН1.6, РН1.7, РН1.8, РН2.5, РН2.6, РН2.7, РН3.1, РН3.2 – 6 балів/3 бали;
 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.5, РН2.6, РН2.7 – 7 балів/4 бали
 3. Модульна контрольна робота 1: РН1.6, РН1.7, РН2.5, РН2.6, – 20 балів/12 балів;
 4. Модульна контрольна робота 2: РН1.8, РН2.7, – 20 балів/12 балів;
 5. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.5, РН2.6, РН2.7, РН3.1, РН3.2, – 7 балів/4 балів;
- Разом має 60/35

- підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись РН1.6, РН1.7, РН1.8, РН2.5, РН2.6, РН2.7.;
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Активна робота на лекція передбачає. Відповіді на додаткові питання лектора; активна участь у дискусії під час лекції, наявність повного і якісного конспекта лекційного матеріалу
Самостійна робота передбачає повне виконання домашніх практичних завдань, а також повне опрацювання додаткового теоретичного матеріалу, винесеного на самостійне вивчення.
Контрольна робота в час після занять і включає можливу співбесіду по результатам оцінювання.¹

В першому семестрі.

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 додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж семестру та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **20** балів, до складання іспиту не допускаються.

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>.

Форма іспиту в кожному семестрі – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається із 4 завдань, перше з яких є теоретичним, три інших – практичні завдання. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 25 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №1: на 7-му тижні 1 семестру.
2. Модульна контрольна робота №2: на 14-му тижні 1 семестру
3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН1.1, РН1.2, на 7-му тижні, за РН2.3, РН2.4, на 14 тижні 1 семестру.

¹ Допускається оцінювання за допомогою технологій дистанційного навчання

В другому семестрі.

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 додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж семестру та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **20** балів, до складання іспиту не допускаються.

Форма іспиту в кожному семестрі – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 4 завдань, перше з яких є теоретичним, три інших – практичні завдання. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 25 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №3: на 8-му тижні 2 семестру.
2. Модульна контрольна робота №4: на 16-му тижні 2 семестру
3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.5, РН2.6, на 8-му тижні, за РН2.7 на 16 тижні 2 семестру

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>

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1-й семестр

теми	Назва теми I семестр	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Модульна контрольна	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1 Вступ. Границя послідовності. Границя функції у точці						
1	Вступ. Множина дійсних чисел	6	4	8		
2	Границя послідовності	6	6	12		
3	Границя функції у точці	6	8	15	2	
Змістовий модуль 2 Неперервність функції. Похідна функції та її застосування						
4	Неперервність функції однієї змінної	6	6	16		
5	Похідна функції однієї змінної та її застосування	18	18	19	2	
Всього годин за I семестр		42	42	70		

2-й семестр

теми	Назва теми II семестр	Кількість годин				
		лекції	практичні заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 3. Невизначений та визначений інтеграл						
1	Невизначений інтеграл	12	12	12		
2	Визначений інтеграл та його застосування	10	10	14		
3	Інтеграл Стильтьєса	4	4	8	2	
Змістовий модуль 4. Числові та функціональні ряди						
4	Числові ряди	10	10	12		
5	Функціональні ряди	8	8	14		
6.	Ряди Фур'є	4	4	8	2	
Всього годин за II семестр		48	48	72		

Загальний обсяг 330 годин, у тому числі:

лекції – 90 годин,

практичні заняття – 90 годин,

консультації – 8 годин,

самостійна робота – 142 години.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз. У 2-х ч. – Ч. 1. – К.: Либідь, 1993.

2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х т. – М.: Наука, 1966.

3. Денисьєвський М.О., Курченко О.О., Нагорний В.Н., Чайковський А.В. Навчальні завдання до практичних занять з математичного аналізу для студентів механіко-математичного факультету (перший семестр першого курсу). – К.: ВПЦ «Київський університет», 2002.

4. Денисьєвський М.О., Курченко О.О., Нагорний В.Н., Чайковський А.В., Нестеренко О.Н. Навчальні завдання до практичних занять з математичного аналізу для студентів механіко-математичного факультету (другий семестр першого курсу). – К.: ВПЦ «Київський університет», 2004.

Додаткові:

1. Бермант А.Ф. Курс математического анализа. – М., Физматгиз, 1959.

2. Зорич В.А. Математический анализ. В 2-х т. – М.: МЦНМО, 2002.

3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. Учебное пособие для ВУЗов. – М.: ООО "Издательство Астрал" : ООО "Издательство АСТ". 2002.