

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

механіко-математичний факультет  
кафедра загальної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана  
з навчальної роботи  
механіко-математичного факультету

О.О. Безущак

2018 року

Заступник декана  
з навчальної роботи

ННІ «Інститут геології»

В.К. Демидов

«\_\_» \_\_\_\_ 2018 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ<sup>1</sup>  
*Математичний аналіз*

для студентів

галузь знань – 19 Архітектура та будівництво  
спеціальність – 193 Геодезія та землеустрій  
освітня програма – Оцінка землі та нерухомого майна  
вид дисципліни – обов'язкова  
освітній рівень – бакалавр

Форма навчання                    денна  
Навчальний рік                    2018/2019  
Семестр                                1  
Кількість кредитів ECTS        4  
Мова викладання, навчання  
та оцінювання                    українська  
Форма заключного контролю   іспит

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

Ільченко О.В., 2018 р.

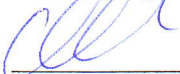
КИЇВ – 2018

<sup>1</sup> Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролів.

**Розробник<sup>2</sup>:** Ільченко О.В., доцент, кандидат фізико-математичних наук

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

 (Станжицький О.М.)

Протокол № 1 від «27» 08. 18

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «27» 08 2018 року № 1

Голова науково-методичної комісії  (Курченко О.О.)

«    » \_\_\_\_\_ 2018 року

Погоджено з методичною комісією ННІ «Інститут геології»

Протокол від «    » \_\_\_\_\_ 2018 року №     

Голова науково-методичної комісії  (Демидов В.К.)

«    » \_\_\_\_\_ 2018 року

<sup>2</sup> Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

**1. Мета навчальної дисципліни** забезпечити: формування у студентів здатності сприймати сучасні методами математичного аналізу, його теоретичні положення та застосувати їх до розв'язання задач диференціального та інтегрального числення з метою аналізу математичних моделей та перевірки їх на адекватність при дослідженні геоінформаційних систем та технологій.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:** відсутні.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

"Математичний аналіз" включає такі фундаментальні поняття математики як послідовність, границя послідовності, нескінченно малі та нескінченно великі, число  $e$ , числові ряди, границя функції в точці, неперервність функції, класифікація розривів функції, похідна, диференціал функції, правило диференціювання, похідні вищих порядків, правило Лопіталя, формула Тейлора, умови локального екстремуму, умови опуклості, точки перегину, дослідження функції в цілому та побудова графіку, визначений інтеграл, формула Ньютона – Лейбніца, формула інтегрування частинами, формула заміни змінної, первісна, методи знаходження первісної, площа криволінійної трапеції, об'єм прямого циліндра, об'єм тіла, утвореного обертанням, площа сектора, довжина дуги графіка, частинні похідні.

Ці базові математичні поняття необхідні для підготовки студентів до використання методів математичного аналізу при побудові математичних моделей геоінформаційних систем та застосуванні геоінформаційних технологій при аналізі геологічних об'єктів, застосуванні в комп'ютерних науках та набутті навичок самостійного використання і вивчення літератури, логічного та аналітичного мислення.

Викладається у 1 семестрі 1 курсу в обсязі – 120 год. (4 кредитів ECTS<sup>3</sup>) зокрема: лекції – 28 год., практичні – 28 год., самостійна робота – 60 год., консультацій – 4 год. У курсі передбачено 3 змістових модуля. Завершується дисципліна – іспитом.

**4. Завдання (навчальні цілі) – ознайомлення студентів з:**

- 1) основними поняттями теорії границь;
- 2) основними поняттями диференціального числення;
- 3) основними прикладами обчислення похідних;
- 4) неперервними функціями і операціями з ними;
- 5) класифікацією розривів функцій;
- 6) властивостями функцій, неперервних на відрізку;
- 7) нескінченно малими й нескінченно великими функціями;
- 8) поняттям та змістом похідної;
- 9) правилами диференціювання;
- 10) правилами Лопіталя;
- 11) формулою Тейлора та її застосуванням;
- 12) умовами локального екстремуму;
- 13) умовами опуклості й угнутості функцій;
- 14) означенням та властивостями визначеного інтегралу;
- 15) методами інтегрування;
- 16) поняттям та основними властивостями первісної;
- 17) застосуванням визначеного інтегралу.

---

<sup>3</sup> кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

Зокрема, професійне оволодіння загальними компетентностями бакалавра з геодезії та землеустрою – здатності до реалізації навчальних та соціальних завдань:

1. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях для вирішення задач пов'язаних з роботою в області геодезії та землеустрою та в суміжних фахових областях.
2. Знання та розуміння області геодезії та землеустрою.
3. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно так і письмово.
4. Здатність спілкуватися іншою мовою з використанням термінології за спеціальністю геодезія та землеустрій.
5. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.
6. Здатність до застосування фізико-хімічного та математичного аналізу для виконання робіт в області геодезії та землеустрою.
7. Здатність використання інформаційних технологій в області геоінформаційних систем для організації зберігання та обробки растрових та векторних даних, роботи з геопросторовими даними, базами геоданих.
8. Здатність розробляти та управляти проектами в сфері ГІС.
9. Здатність генерувати нові ідеї в галузях «Архітектурі та будівництві», «Наук про Землю» та інших.
10. Здатність вчитися і бути сучасно освіченим, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя.
11. Здатність працювати як самостійно, так і в команді.
12. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності.
13. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.
14. Визнання морально-етичних аспектів досліджень і необхідності інтелектуальної чесності, а також професійних кодексів поведінки.
15. Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства. усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свободи людини і громадянина в Україні.
16. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підс. оцінці з дисц.
Код	Результат навчання			
1.1	Збіжні послідовності. Нескінченно малі й нескінченно великі Основні властивості збіжних послідовностей. Монотонні послідовності. Число $e$ . Критерій Коші. Числові ряди.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.2	Означення границі функції. Властивості границь. Перша й друга важливі границі. Поняття неперервності функції. Точки розриву.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%

1.3	Класифікація розривів функції. Загальні властивості неперервних функцій. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Неперервність елементарних функцій	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.4	Поняття похідної. Зміст похідної. Правила диференціювання. Диференційованість елементарних функцій.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.5	Похідні вищих порядків. Диференціал функції. Теорема про середнє значення. Правило Лопітала. Формула Тейлора та її застосування.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.6	Умови монотонності функції. Умови локального екстремуму. Умови опуклості й угнутості. Асимптоти. Дослідження графіка функції в цілому.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.7	Розбиття інтервалу. Означення визначеного інтеграла. Властивості визначеного інтеграла.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.8	Формула Ньютона-Лейбніца. Формула інтегрування частинами. Формула заміни змінної.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.9	Первісна функції. Основні властивості первісної. Невизначений інтеграл і його властивості.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.10	Таблиця основних невизначених інтегралів. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
2.1	Обчислювати похідні вищих порядків, диференціал функції, застосовувати теореми про середнє значення.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.2	Застосовувати правило Лопітала, використовувати формулу Тейлора.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.3	Перевіряти умови монотонності функції та умови локального екстремуму.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.4	Застосовувати умови опуклості й угнутості. Знаходити асимптоти. Досліджувати графіки функцій в цілому.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання	3%

			виконання завдань для самостійної роботи	
2.5	Застосовувати формулу Ньютона-Лейбніца, формулу інтегрування частинами, формулу заміни змінної.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.6	Обчислювати первісну функції. Перевіряти основні властивості первісної та невизначеного інтегралу.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.7	Застосовувати таблицю основних невизначених інтегралів, метод заміни змінної та метод інтегрування частинами.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.8	Обчислювати довжину дуги кривої та площу під кривою.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.9	Застосовувати обчислення площі криволінійної трапеції до задач геоінформатики.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.10	Рахувати об'єм прямого циліндра, та об'єм тіла, утвореного оберганням.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	3%
2.11	Знаходити площу сектора та довжину дуги графіка.	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
3.1	здатність зрозуміло будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування			5%
4.1	особистої/персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні математичних методів	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10%



**Структура курсу:** лекційні заняття, практичні заняття і самостійна робота студентів

## 7.Схема формування оцінки

### 7.1.Форми оцінювання студентів:

#### Семестрове оцінювання:

- 1) контрольна робота по темі «Границі послідовностей і функцій та похідні і диференціали» – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів),
- 2) контрольна робота по темі «Обчислення первісних та визначених інтегралів» – 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів),
- 3) Оцінка за виконання та захист практичних робіт на практичних заняттях – 40 балів (рубіжна оцінка 24 бали).

**Підсумкове оцінювання у формі іспиту:** максимальна оцінка 40 балів, рубіжна оцінка 24 бали. Під час іспиту студент пише тест і відповідає на питання.

Змістовні модулі (ЗМ) формують бали, які виставляються за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру. Підсумкова оцінка складається із суми балів за змістовні модулі та балів за іспит

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	18	18	24	60
Максимум	30	30	40	100

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестрів набрав менше 36 балів.

**7.2.Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 7 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби) та проведення 2 модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі письмово-усного іспиту.

#### 7.3.Шкала відповідності

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

**8. Структура навчальної дисципліни.  
Тематичний план лекційних і практичних занять**

№	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1 ТЕОРІЯ ГРАНИЦЬ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ</b>				
1.	Збіжні послідовності. Основні властивості збіжних послідовностей	2	2	6
2.	Означення границі функції. Перша й друга важливі границі	2	2	4
3.	Поняття неперервності функції. Властивості функцій, неперервних на відрізку	2	2	6
4.	Поняття похідної. Правила диференціювання	2	2	8
5.	Правило Лопіталя.	2	2	4
6.	Формула Тейлора та її застосування	2	2	2
7.	Умови локального екстремуму	2	2	4
8.	Умови опуклості й угнутості. Дослідження графіка функції в цілому функції в цілому	2	2	6
9.	Модульна контрольна робота №1			
<b>Змістовий модуль 2 ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ</b>				
10.	Означення визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца	2	2	4
11.	Формула інтегрування частинами	2	2	6
12.	Формула заміни змінної	2	2	2
13.	Невизначений інтеграл і його властивості	2	2	4
14.	Площа криволінійної трапеції	2	2	2
15.	Об'єм тіла, утвореного обертанням	2	2	2
16.	Модульна контрольна робота №2			
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>60</b>

Загальний обсяг – **120 год.**, в тому числі:

Лекцій – **28 год.**

Практичних – **28 год.**

Самостійна робота – **60 год.**

Консультацій – **4 год.**

## 9.Рекомендована література

### а) основна література:

1. Вища математика: Підручник: У 2 кн: Кн. 1. Основні розділи. За ред. Кулініча Г.Л. К.: Либідь, 2003.
2. Вища математика: Підручник: У 2 кн: Кн. 2. Спеціальні розділи. За ред. Кулініча Г.Л. К.: Либідь, 2003.
3. Шипачев В.С. Высшая математика.-М.: Высшая школа, 1990.
4. Таран Є.Ю. Вища математика для студентів ННІ «Інститут геології». Електронний конспект лекцій, 2005.
5. Гудименко Ф.С., Борисенко Д.М., Волкова В.С., Зражевська Г.М., Ющенко О.А. Збірник задач з вищої математики. – К.: Видавництво Київського університету, 1967.
6. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М.:Наука, 1978.

### б) додаткова література:

7. Вища математика. Ч.І. Основний розділ. Під редакцією Г.Л.Кулініча, Либідь, К., 1995.
8. Вища математика: теорія, практика, задачі. Під редакцією Г.Л.Кулініча, Либідь, К., 1992.
9. Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике, 1967.

## 10.Питання на іспит з математичного аналізу

- 1) Границя послідовності. Єдиність границі послідовності.
- 2) Теорема про арифметичні дії з границями.
- 3) Задача про річний депозит. Число  $e$ .
- 4) Числовий ряд. Збіжність числового ряду.
- 5) Границя функції в точці. Теорема про арифметичні дії з границями.
- 6) Неперервні функції. Два означення. Теорема про арифметичні дії з неперервними функціями.
- 7) Похідна функції в точці. Фізична та геометрична інтерпретації похідної.
- 8) Таблиця похідних.
- 9) Правила обчислення похідних.
- 10) Диференціал функції в точці.
- 11) Правило Лопіталя розкриття невизначеностей.
- 12) Ознака монотонності функції.
- 13) Необхідні умови екстремуму. Теорема Ролля.
- 14) Достатні умови екстремуму.
- 15) Умови опуклості функції. Точки перегину.
- 16) Асимптоти функції.
- 17) Формула Тейлора. Застосування.
- 18) Ряд Тейлора для функцій  $e^x$  та  $\sin x$ .
- 19) Задача про площу криволінійної трапеції.
- 20) Визначений інтеграл.
- 21) Формула Ньютона-Лейбніца.
- 22) Первісна. Таблиця первісних.
- 23) Заміна змінної у невизначеному інтегралі.
- 24) Заміна змінної у визначеному інтегралі.
- 25) Формула інтегрування частинами для невизначеного інтегралу.
- 26) Формула інтегрування частинами для визначеного інтегралу.