

Рівненський державний гуманітарний університет

Кафедра вищої математики

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ**

Спеціальність **121 Інженерія програмного забезпечення**

Освітня програма «**Інженерія програмного забезпечення**»

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

**Факультет математики та інформатики**

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Математичний аналіз» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення»

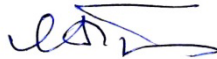
Мова навчання: українська

Розробник: Присяжнюк І.М., доцент кафедри вищої математики, канд. тех. наук, доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики.

Протокол від 28 серпня 2024 року № 8.

Завідувач кафедри



Петрівський Я.Б.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету математики та інформатики.

Протокол від 3 вересня 2024 року № 7.

Голова навчально-методичної комісії



Гнедко Н. М.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна ф.н.	заочна ф.н.
		<b>Обов'язкова</b>	<b>Обов'язкова</b>
		Рік підготовки:	
Кількість кредитів:	6	1	1
Модулів:	3	Семестр:	
Змістових модулів:	4	1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання:	Галузь знань: <b>12 Інформаційні технології</b>	Лекції:	
<b>розрахунково-графічна робота</b>		30 год.	8 год.
Загальна кількість годин:	180	Практичні:	
Тижневих годин:	Спеціальність: <b>121 Інженерія програмного забезпечення</b>	30 год.	8 год.
аудиторних:		Лабораторні:	
самостійної роботи студента:	8	-	-
	Освітня програма: <b>«Інженерія програмного забезпечення»</b>	Самостійна робота:	
	Рівень вищої освіти: <b>перший (бакалаврський)</b>	120 год.	164 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	-
		Вид контролю:	
		<b>екзамен</b>	<b>екзамен</b>

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Математичний аналіз» відноситься до обов'язкових компонентів загальної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення. Робоча програма навчальної дисципліни складена у відповідності до освітньо-професійної програми «Інженерія програмного забезпечення» підготовки бакалаврів за названою спеціальністю.

**Метою** викладання дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти фундаментальних і міждисциплінарних теоретичних знань та практичних умінь, необхідних для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення, пов'язаних із математичним моделюванням процесів, явищ та систем у галузі інформаційних технологій.

У результаті освоєння повного курсу навчальної дисципліни «Математичний аналіз» у здобувачів вищої освіти мають сформуватися визначені освітньою програмою **компетентності**.

### Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

### Фахові компетентності

K21. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K27. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.

K28. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

### 3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті освоєння повного курсу навчальної дисципліни «Математичний аналіз» у здобувачів вищої освіти формуються глибокі, міцні і системні знання, які передбачають вільне володіння понятійним апаратом, розуміння основних задач предмету, його мети та завдання, а також здатність до практичного застосування цих знань при реалізації прикладних застосувань. Згідно з освітньо-професійною програмою мають бути досягнуті наступні **програмні результати навчання**:

ПР01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.

ПР05. Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення;

ПР25. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, теорій і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області інженерії програмного забезпечення.

Студенти повинні:

**знати:**

- основні поняття та теоретичні положення з курсу математичного аналізу;
- основні форми і закони абстрактно-логічного мислення;
- основні теорії і методи наукового пізнання, логічного виведення висновків, аналізу та синтезу нових знань у сфері прикладних наук;

**вміти:**

- застосовувати основні поняття, твердження та теореми до розв'язування математичних та міждисциплінарних прикладних задач;
- встановлювати міжпредметні та зв'язки під час вивчення окремих тем з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, теорії ймовірностей та математичної статистики, інших математичних дисциплін;
- використовувати на практиці методи математичного аналізу при проведенні передпроектного обстеження предметної області, а також системного аналізу об'єкта моделювання та проектування.

### 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### Змістовий модуль 1. Границя числової послідовності та границя функції. Властивості неперервних функцій

**Тема 1.** Предмет та метод математичного аналізу. Дійсні числа. Множина дійсних чисел, її властивості. Аксиома Архімеда. Принцип вкладених відрізків. Неперервність раціональних чисел. Зображення дійсних чисел на числовій осі. Модуль дійсного числа, його властивості. Числові множини. Існування точної верхньої (нижньої) межі числової множини. Відображення множини. Функція. Способи задання функції. Композиція функцій. Обернена функція. Арифметичні операції над функціями. Класифікація функцій. Основні класи функцій.

**Тема 2.** Послідовність. Границя числової послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Основні теореми про границі (границя суми, добутку, частки) Границя монотонної змінної  $e$ . Натуральний логарифм. Підпослідовність. Теорема Больцано-Вейєштрасса.

**Тема 3.** Границя функції  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ . Односторонні границі. Границя функції на нескінченності.

**Тема 4.** Друга визначна границя  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ . Границя складеної функції.

Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння та класифікація нескінченно малих. Невизначені вирази.

**Тема 5.** Неперервність функції в точці і на множині. Неперервність суми, добутку, частки. Граничний перехід під знаком неперервності функції. Неперервність складних функцій. Точки розриву, їх класифікація.

**Тема 6.** Неперервність монотонної функції. Теореми про нуль і проміжки значення функції, неперервної на відрізку. Неперервність оберненої функції. Поняття рівномірної неперервності. Теорема Кантора.

## Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

**Тема 7.** Визначення похідної, її геометричний та механічний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Похідні основних елементарних функцій. Диференційованість функції. Неперервні диференційовані функції. Основні правила диференціювання. Похідна степеневі, оберненої функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Неінваріантність форми диференціалів вищих порядків. Застосування диференціала до наближених обчислень.

**Тема 8.** Формула Лейбніца. Параметричне задання функції. Диференціювання функцій, заданих параметрами, неявними рівняннями. Основні теореми диференціального числення (Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші), їх геометричний зміст.

**Тема 9.** Формула Тейлора для многочлена та довільної функції. Умови сталості, зростання та спадання функції в точці і на проміжку, поняття *max* і *min*. Необхідна умова існування екстремуму. Достатні умови існування екстремуму функції. Дослідження функції на екстремум за допомогою похідних вищих порядків. Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

**Тема 10.** Опуклість та вгнутість графіка функції. Точки перегину. Необхідні і достатні умови. Асимптоти графіка функції. Правило Лопіталя. Загальна схема дослідження функції і побудова графіка.

## Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної

**Тема 11.** Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, інтегрування за частинами.

**Тема 12.** Інтегрування раціональних функцій. Алгебраїчні дроби. Інтегрування простіших елементарних дробів.

**Тема 13.** Розклад правильних інтегральних дробів на прості дроби. Метод невизначених коефіцієнтів.

**Тема 14.** Інтегрування простіших ірраціональних функцій. Біноміальний диференціал. Підстановка Ейлера для  $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$ .

**Тема 15.** Інтегрування тригонометричних функцій. Приклади інтегралів, які не беруться в скінченному вигляді.

**Тема 16.** Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його фізичний і геометричний зміст. Суми Дарбу, їх властивості. Необхідна і достатня умова існування визначеного інтеграла. Класи інтегрованих функцій. Основні властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення інтеграла. Визначений інтеграл з верхньою межею, його властивості. Існування первісної функції. Формула Ньютона-Лейбніца.

**Тема 17.** Заміна змінних у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами. Формула Валліса. Інтеграл з нескінченними межами інтегрування. Ознаки збіжності. Абсолютна збіжність. Інтеграл від необмеженої функції.

#### Змістовий модуль 4. Застосування визначеного інтеграла

**Тема 18.** Обчислення площ плоских фігур в декартових і полярних системах координат. Об'єм тіла з заданим поперечним перерізом. Об'єм тіла обертання. Довжина дуги гладкої кривої. Диференціал дуги. Площа поверхні обертання.

**Тема 19.** Обчислення роботи сили тиску і інших фізичних величин. Визначення статичних моментів, координат центра мас, матеріальні криві. Перша теорема Гульдена.

**Тема 20.** Визначення координат центра мас, статичних моментів плоскої матеріальної пластини. Момент інерції.

### 5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лек.	пр.	лаб.	інд.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>МОДУЛЬ 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Границя числової послідовності та границя функції. Властивості неперервних функцій</b>												
<b>Тема 1.</b> Предмет та метод математичного аналізу. Дійсні числа. Функція.	8	1	2			5	11	0,5	0,5			10
<b>Тема 2.</b> Послідовність. Границя числової послідовності.	8	1	2			5	11	0,5	0,5			10
<b>Тема 3.</b> Границя функції $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ . Односторонні границі. Границя функції на нескінченності.	7	1	1			5	10,5		0,5			10
<b>Тема 4.</b> Друга визначна границя $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ . Границя складеної функції. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння та класифікація нескінченно малих. Невизначені вирази.	7	1	1			5	10,5	0,5				10
<b>Тема 5.</b> Неперервність функції в точці і на множині.	9	2	2			5	10,5	0,5				10
<b>Тема 6.</b> Неперервність	14	2	2			10	10,5		0,5			10

монотонної функції. Поняття рівномірної неперервності. Теорема Кантора.												
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>53</b>	<b>8</b>	<b>10</b>			<b>35</b>	<b>64</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної</b>												
<i>Тема 7.</i> Похідна та диференціал функцій.	9	2	2			5	6	0,5	0,5			5
<i>Тема 8.</i> Формула Лейбніца. Диференціювання функцій, заданих параметрами, неявними рівняннями. Основні теореми диференціального числення.	14	2	2			10	6	0,5	0,5			5
<i>Тема 9.</i> Формула Тейлора для многочлена та довільної функції. Дослідження функції на екстремум. Найбільше і найменше значення функції на відрізку	14	2	2			10	11	0,5	0,5			10
<i>Тема 10.</i> Опуклість та вгнутість графіка функції. Правило Лопітала. Загальна схема дослідження функції і побудова графіка.	14	2	2			10	11	0,5	0,5			10
<b>Контрольна робота № 1</b>	<b>2</b>		<b>2</b>									
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>53</b>	<b>8</b>	<b>10</b>			<b>35</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>30</b>
<b>МОДУЛЬ 2</b>												
<b>Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної</b>												
<i>Тема 11.</i> Первісна функція і невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, інтегрування за частинами.	8	2	1			5	7	0,5	0,5			6
<i>Тема 12.</i> Інтегрування раціональних функцій..	8	2	1			5	7,5	0,5				7
<i>Тема 13.</i> Розклад правильних інтегральних дробів на прості дроби.	7	1	1			5	7,5		0,5			7
<i>Тема 14.</i> Інтегрування	8	2	1			5	6,5	0,5				6

простіших ірраціональних функцій. Підстановка Ейлера для $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$												
<b>Тема 15.</b> Інтегрування тригонометричних функцій. Приклади інтегралів, які не беруться в скінченному вигляді.	7	1	1			5	6,5		0,5			6
<b>Тема 16.</b> Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його фізичний і геометричний зміст.	7	1	1			5	6,5	0,5				6
<b>Тема 17.</b> Заміна змінних у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами. Інтеграл від необмеженої функції	7	1	1			5	6,5		0,5			6
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>52</b>	<b>10</b>	<b>7</b>			<b>35</b>	<b>48</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>44</b>
<b>Змістовий модуль 4. Застосування визначеного інтеграла</b>												
<b>Тема 18.</b> Обчислення площ плоских фігур в декартових і полярних системах координат. Об'єм тіла з заданим поперечним перерізом. Об'єм тіла обертання. Довжина дуги гладкої кривої. Диференціал дуги. Площа поверхні обертання.	8	2	1			5	11	0,5	0,5			10
<b>Тема 19.</b> Обчислення роботи сили тиску і інших фізичних величин. Визначення статичних моментів, координат центра мас, матеріальні криві. Перша теорема Гульдена.	7	1	1			5	11	0,5	0,5			10
<b>Тема 20.</b> Визначення координат центра мас, статичних моментів плоскої матеріальної пластини. Момент інерції.	7	1	1			5	12	1	1			10
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>3</b>			<b>15</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>30</b>



МОДУЛЬ 3											
Розрахунково-графічна робота											
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>—</b>	<b>18</b>	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>164</b>

## 6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом

## 7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д.ф.н./з.ф.н.)
1	Дійсні числа. Модуль дійсного числа.	2 / 0,5
2	Границя послідовності	2 / 0,5
3	Знаходження границь функцій. Основні прийоми розкриття невизначеності. Порівняння нескінченно малих. Їх застосування до знаходження границі.	2 / 0,5
4	Неперервність функції в точці і на множині. Точки розриву, їх класифікація. Застосування теорем про неперервність на відрізку функції.	2 / 0
5	Граничний перехід під знаком неперервної функції. Обчислення границь функцій.	2 / 0,5
6	Знаходження похідної на основі визначення. Техніка диференціювання. Основні правила диференціювання.	2 / 0,5
7	Логарифмічне диференціювання. Диференціал функції, його застосування. Похідні і диференціали вищих порядків. Диференціювання параметрично заданих функцій. Рівняння дотичної і нормалі. Диференціювання неявно заданих функцій	2 / 0,5
8	Застосування теореми про середнє. Формула Тейлора. Дослідження функції на екстремум.	2 / 0,5
9	Опуклість і вгнутість. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Правило Лопітала. Дослідження функції і побудова графіків.	2 / 0,5
10	<b>Контрольна робота № 1</b>	2
11	Первісна функція і невизначений інтеграл. Безпосереднє (табличне) інтегрування. Заміна змінних, інтегрування за частинами. Інтегрування елементарних раціональних дробів.	2 / 0,5
12	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.	2 / 0,5
13	Інтегрування тригонометричних функцій.	1 / 0,5
14	Обчислення визначеного інтеграла за означенням. Обчислення визначеного інтеграла за формулою Ньютона-Лейбніца. Заміна змінних. Інтегрування за частинами.	2 / 0,5
15	Обчислення площ плоских фігур в прямокутних координатах. Площа криволінійного сектора. Обчислення об'ємів тіл. Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення площ поверхонь обертання.	1 / 0,5
16	Обчислення координат центра маси матеріальних кривих та матеріальних пластин.	1 / 0,5
17	Розв'язування задач на обчислення роботи і сили тиску. Статичні	1 / 1

	моменти. <b>Контрольна робота № 2</b>	
	<b>Разом</b>	<b>30 / 8</b>

## 8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено навчальним планом

## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (д.ф.н./з.ф.н.)
1	Аксиома Архімеда. Принцип вкладених відрізків. Неперервність раціональних чисел. Зображення дійсних чисел на числовій осі.	5 / 10
2	Композиція функцій. Обернена функція. Звуження функції. Класифікація функцій.	5 / 10
3	Односторонні границі. Границя функції на нескінченності.	5 / 10
4	Порівняння та класифікація нескінченно малих. Невизначені вирази.	5 / 10
5	Граничний перехід під знаком неперервності функції. Неперервність складних функцій.	5 / 10
6	Поняття рівномірної неперервності. Теорема Кантора.	10 / 10
7	Диференціал функції.	5 / 5
8	Основні теореми диференціального числення.	10 / 5
9	Формула Тейлора для многочлена та довільної функції	10 / 10
10	Правило Лопіталя.	10 / 10
11	Основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, інтегрування за частинами.	5 / 6
12	Алгебраїчні дробі. Інтегрування простіших елементарних дробів.	5 / 7
13	Розклад правильних інтегральних дробів на прості дробі.	5 / 7
14	Підстановка Ейлера для $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$	5 / 6
15	Приклади інтегралів, які не беруться в скінченному вигляді.	5 / 6
16	Визначений інтеграл, його фізичний і геометричний зміст.	5 / 6
17	Інтеграли від необмеженої функції	5 / 6
18	. Об'єм тіла обертання. Довжина дуги гладкої кривої. Диференціал дуги. Площа поверхні обертання.	5 / 10
19	Визначення статичних моментів, координат центра мас, матеріальні криві. Перша теорема Гульдена	5 / 10
20	Визначення координат центра мас, статичних моментів плоскої матеріальної пластини. Момент інерції.	5 / 10
	<b>Разом</b>	<b>120 / 164</b>

## 10. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Довгострокове індивідуальне завдання виконується студентами вдома за індивідуальними варіантами. Кожний варіант містить 10 завдань, які студент виконує до кінця семестру і здає у зазначений термін. Робота оформляється в окремих зошитах, розв'язання завдань повинні бути повними і містити детальні пояснення.

## 11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання дисципліни використовуються такі методи навчання:

- МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, обговорення, аналіз проблемних ситуацій);
- МН2 – практичний метод (практичні заняття);
- МН3 – наочний метод (ілюстрації, демонстрації);
- МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, написання рефератів);
- МН6 – самостійна робота (самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, виконання домашніх завдань);
- МН7 – індивідуальна робота здобувачів вищої освіти (виконання індивідуальних розрахунково-графічних робіт).

## 12. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

- МО1 – екзамен;
- МО2 – усне або письмове опитування під час практичних занять;
- МО3 – колоквиум;
- МО4 – тестування;
- МО7 – перевірка індивідуальних розрахунково-графічних робіт;
- МО8 – перевірка самостійних і контрольних робіт;

## 13. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

- тести поточного контролю знань;
- самостійна робота;
- контрольна робота;
- колоквиум;
- розрахунково-графічна робота;
- екзамен.

### Види та методи навчання і оцінювання

Код компетентності	Назва компетентності	Код ПРН	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
K01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K02	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8

K05	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K06	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
		ПР25	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, теорій і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K21	Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.	ПР01	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
		ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K27	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення.	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
K28	Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних	ПР05	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8

	задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.	ПР25	Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, теорій і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області інженерії програмного забезпечення.	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО3, МО4, МО7, МО8
--	---	------	---	-----------------------------------	------------------------------

#### 14. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими критеріями оцінювання та рівнями компетентності:

Суми балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	високий (творчий)	відмінно
82-89	B	добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	достатній (конструктивно-варіативний)	добре
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння	середній (репродуктивний)	задовільно

			основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих		
60-63	E	задовільно	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювальні форми навчальної діяльності: поточне і підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного та практичного матеріалу під час аудиторних занять і самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання лабораторних завдань; оцінка (бали) за індивідуальну науково-дослідну роботу; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій, рефератів тощо.

## 15. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

В університеті діє накопичувальна кредитно-трансферна система оцінювання програмних результатів навчання студентів, що реалізується в ході виконання і захисту лабораторних робіт, виконання ІНДЗ та модульного контролю, для яких визначено мінімальну кількість балів, яку слід набрати для формування рейтингового балу студента та виставлення його у залікову книжку і відомість успішності студентів з відповідними оцінками за національною та європейською кредитно-трансферною системами (ЄКТС).

Поточне тестування та самостійна робота										Екзамен	Сума
Зміст. модуль 1			Зміст. модуль 2			Зміст. модуль 3		Зміст. модуль 4			
T1	T2	T3-T5	T6	T7, T8	T9	T11	T12-T14	T15	T16, T17		
	5	5		5	5		5	5	10		
Модульний контроль – 5			Модульний контроль – 5			Модульний контроль – 5		Модульний контроль – 5			
<b>15</b>			<b>15</b>			<b>10</b>		<b>20</b>		<b>40</b>	<b>100</b>

### Розподіл балів за видами освітньої діяльності

Теми	Вид навчальної діяльності	Кількість балів
T2	Самостійна робота	5
T3-T5	Самостійна робота	5
	Модульний контроль (контрольна робота)	5

T7	Самостійна робота	5
T9	Самостійна робота	5
	Модульний контроль (контрольна робота)	5
T12-T14	Самостійна робота	5
	Модульний контроль (контрольна робота)	5
T15	Самостійна робота	5
T16-T17	Розрахунково-графічна робота (ІДЗ)	10
	Модульний контроль (контрольна робота)	5
	Екзамен	40
<b>Разом</b>		<b>100</b>

## 16. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для організації навчання та контролю за успішністю студентів розроблено завдання для самостійних та контрольних робіт, індивідуальні довгострокові завдання та завдання для самостійної роботи (усі завдання доступні у електронному та друкованому вигляді).

## 17. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Предмет та метод математичного аналізу. Дійсні числа.
2. Функція. Способи задання функцій. Властивості функцій.
3. Послідовність. Границя числової послідовності.
4. Границя функції. Односторонні границі. Границя функції на нескінченності.
5. Перша визначна границя.
6. Друга визначна границя.
7. Границя складеної функції.
8. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння та класифікація нескінченно малих. Невизначені вирази.
9. Неперервність функції в точці і на множині.
10. Неперервність монотонної функції. Поняття рівномірної неперервності. Теорема Кантора.
11. Похідна та диференціал функцій.
12. Формула Лейбніца. Диференціювання функцій, заданих параметрами, неявними рівняннями.
13. Основні теореми диференціального числення.
14. Формула Тейлора для многочлена та довільної функції.
15. Дослідження функції на екстремум. Найбільше і найменше значення функції на відрізку
16. Опуклість та вгнутість графіка функції.
17. Правило Лопіталя.
18. Загальна схема дослідження функції і побудова графіка.
19. Первісна функція і невизначений інтеграл.
20. Основні методи інтегрування: безпосереднє, заміна змінної, інтегрування за частинами.
21. Інтегрування раціональних функцій..
22. Розклад правильних інтегральних дробів на прості дроби.
23. Інтегрування простіших ірраціональних функцій.
24. Підстановка Ейлера.
25. Інтегрування тригонометричних функцій. Приклади інтегралів, які не беруться в скінченному вигляді.
26. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його фізичний і геометричний зміст.
27. Заміна змінних у визначеному інтегралі. Інтегрування за частинами. Інтеграл від необмеженої функції
28. Обчислення площ плоских фігур в декартових і полярних системах координат.
29. Об'єм тіла з заданим поперечним перерізом. Об'єм тіла обертання. Довжина дуги

гладкої кривої.

30. Диференціал дуги.
31. Площа поверхні обертання.
32. Обчислення роботи сили тиску і інших фізичних величин.
33. Визначення статичних моментів, координат центра мас, матеріальні криві.
34. Перша теорема Гульдена.
35. Визначення координат центра мас, статичних моментів плоскої матеріальної пластини.
36. Момент інерції.

## 18. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Давидов М.О. Курс математичного аналізу. Ч. 1-2. К. : Вища школа, 1990. 456 с.
2. Дзядик В.К. Математичний аналіз. Т. 1-2. К. : Вища школа, 1995. 298 с.
3. Дороговцев А. Я. Математичний аналіз. Т. 1-2. К. : Либідь, 2003. 432 с.
4. Шкіль М.І. Математичний аналіз. Ч. 1-2. К. : Вища школа, 1991. 346 с.

### Допоміжна:

1. Шунда П.М., Тамусяк А.А. Практикум з математичного аналізу. К. : Вища школа, 2003. 204 с.

## 19. ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ (ІНТЕРНЕТ) РЕСУРСИ

- <http://uk.wikipedia.org/wiki/Портал:Математика>