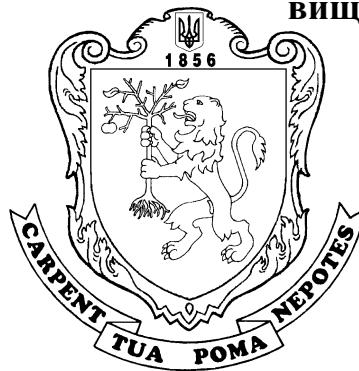


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Факультет будівництва  
та архітектури**

**Кафедра  
вищої математики**



**Силабус**

**навчальної дисципліни**

***”Вища математика ”***

***ОП ”Архітектура та містобудування”***

***192 “будівництво та цивільна інженерія”***

***ОС ”Бакалавр”***  
**( I, II, III семестри)**

**Львів 2024**

## АНОТАЦІЯ КУРСУ

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме опановують знання з основ лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, теоретичні положення диференціального та інтегрального числення та їх застосування при розв'язуванні прикладних задач.

Програма навчальної дисципліни складається з 7 розділів, які вивчають тематики за розділами:

**1. – 2.** Вивчення загальних питань лінійної і векторної алгебри та аналітичної геометрії з урахуванням особливостей підготовки молодших спеціалістів та бакалаврів за відповідними напрямками підготовки та майбутньої професійної діяльності випускників.

**3 – 5.** Вивчення загальних питань першої частини математичного аналізу (диференціального числення) та застосування набутих знань при дослідженні функцій на екстремум (також для функцій багатьох змінних) з урахуванням особливостей підготовки молодших спеціалістів та бакалаврів за відповідними напрямками підготовки та майбутньої професійної діяльності випускників.

**6-7.** Вивчення загальних питань другої частини математичного аналізу (інтегрального числення) та застосування набутих знань у прикладних задачах будівництва(для функцій багатьох змінних кратні та криволінійні інтеграли) з урахуванням особливостей підготовки молодших спеціалістів та бакалаврів за відповідними напрямками підготовки та майбутньої професійної діяльності випускників.

## ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ

10 кредитів (300 годин): 148 години аудиторної роботи, 92 години самостійної роботи.

## МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни “математика, вища математика” є вивчення основ вищої математики та її застосування при розв'язанні різноманітних прикладних задач (зокрема задач оптимізації)

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “математика, вища математика” є навчити майбутніх спеціалістів застосовувати математичні методи для розв'язання важливих природничих, технологічних та виробничих завдань.

## ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Вимоги до знань та умінь

У результаті вивчення дисципліни студент повинен

**знати:**

- основи вищої алгебри;

- векторну алгебру;
- основні положення аналітичної геометрії на площині та у просторі;
- теорію границь. Першу та другу визначні границі та їх застосування;
- таблицю похідних та основні правила диференціювання;
- таблицю інтегралів та методи інтегрування;
- Формулу Ньютона – Лейбніца для застосування визначених інтегралів.

**вміти:**

- застосовувати методи лінійної алгебри та аналітичної геометрії а також математичного аналізу при дослідженні об'єктів складної структури
- використовувати числові методи при розв'язанні прикладних задач;
- будувати математичні моделі задач виробництва.
- 

**педагогічні умови формування математичної компетентності майбутніх інженерів-будівельників у процесі фахової підготовки:**

1. Оптимальна збалансованість фундаментальної і прикладної складових математичної підготовки;
2. Наявність інформаційно-методичного забезпечення викладання курсу вищої математики;
3. Формування позитивної мотивації в процесі особистісно-орієнтованого вивчення вищої математики;
4. Застосування педагогічного моніторингу і методів контролю за якістю отриманих математичних знань.

**ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (ЗМІСТ)**

**Розділ 1. Вища алгебра**

Теми:

1. Матриці та дії над ними.
2. Визначники та їх властивості.
3. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язання.
4. Комплексні числа.

**Розділ 2. Лінійні простори. Векторна алгебра**

Теми:

1. Вектори та лінійні операції над ними. Довжина вектора.
2. Скалярний добуток векторів.
3. Векторний добуток векторів і його застосування для знаходження площ.
4. Змішаний добуток векторів та його застосування для знаходження об'ємів тіл.

**Розділ 3. Аналітична геометрія на площині**

Теми:

1. Прямокутна і полярна система координат. Пар.перенос та поворот системи.

2. Пряма на площині. Взаємне розміщення прямих. Різні види рівнянь. Відстань до прямої.
3. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.

#### **Розділ 4. Математичний аналіз**

Теми:

1. Функція. Основні елементарні функції.
2. Границя та неперервність функції.
3. Основні типи границь.

#### **Розділ 5. Похідна та диференціал функції**

Теми:

1. Похідна функції. Правила диференціювання.
2. Похідні елементарних функцій.
3. Похідна оберненої та неявно заданої функції.
4. Похідна функції, що задана параметрично.
5. Поняття про похідні вищих порядків.
6. Диференціал функції та його застосування.
7. Основні теореми про диференційовані функції.
8. Дослідження функцій на монотонність, екстремум, найбільше та найменше значення.
9. Загальна схема дослідження функцій та побудова графіків.
10. Найпростіше застосування похідної в економіці.

#### **Розділ 6. Невизначені інтеграли**

Теми:

1. Первісна та невизначений інтеграл.
2. Таблиця інтегралів. Властивості невизначеного інтеграла.
3. Безпосереднє інтегрування та інтегрування заміною.
4. Інтегрування функцій, які містять квадратний тричлен у знаменнику.
5. Інтегрування частинами.
6. Розклад раціональних дробів на прості та їх інтегрування.
7. Інтегрування тригонометричних та деяких трансцендентних функцій.
8. Інтегрування диференціального бінома та деяких ірраціональних функцій.

#### **Розділ 7. Визначені інтеграли**

Теми:

1. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми.
2. Основні властивості визначених інтегралів.
3. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца.
4. Заміна змінної у визначеному інтегралі.
5. Інтегрування частинами визначеного інтеграла.
6. Невласні інтеграли.
7. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач.

#### **Розділ 8. Диференціальні рівняння**

Теми:

1. Поняття диференціального рівняння та його розв'язку. Диференціальні рівняння першого порядку. Розв'язок диференціального рівняння I-го порядку з відокремлюваними змінними.
2. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.
3. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.
4. Елементи загальної теорії лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами з правою частиною спеціального виду.

## **Розділ 9. Ряди**

Теми:

1. Основні поняття та визначення. Числові ряди.
2. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду Розклад функції в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.
3. Ряди Фур'є

## **ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, індивідуальні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні практичних та індивідуальних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні проекти. Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального науково-дослідного завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами практичних занять (у вигляді презентації або реферату).

**ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ  
"ВИЩА МАТЕМАТИКА ТА ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ"  
(по семестрах)**

Назви тем	Кількість годин денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Рік підготовки <u>2024</u> <b>Семестр <u>1</u></b>						
<b>Розділ 1. Основи лінійної алгебри</b>						
Тема 1. Матриці та дії над ними. Визначники та їх властивості.	5	1	2			2
Тема 2. Системи лінійних рівнянь.	5	1	2			2
<b>Розділ 2. Комплексні числа</b>						
Тема 1. Поняття комплексного числа. Дії над комплексними числами, які задані в алгебраїчній формі.	6	1	2			3
Тема 2. Тригонометрична і показникова форма запису комплексного числа.	6	1	2			3
<b>Розділ 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії</b>						
Тема 1. Вектори та лінійні операції над ними. Скалярний добуток векторів.	6	1	2			3
Тема 2. Векторний та змішаний добуток векторів.	6	1	2			3
Тема 3. Прямокутна декартова система координат. Рівняння прямої на площині.	8	1	2			5
Тема 4. Криві другого поряд-ку: коло, еліпс, гіпербола, парабола.	8	1	2			5

Тема 5. Рівняння площини у просторі. Пряма в просторі. Поверхні другого порядку. Поверхні обертання, конічні поверхні	9	2	2			5
<b>Розділ 4. Вступ до математичного аналізу. Функція. Границя функції. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>						
Тема 1. Функція. Основні елементарні функції. Границя та неперервність функції. Основні типи границь	7	2	3			2
Тема 2. Похідна функції. Правила диференціювання. Диференціал функції та його застосування. Основні теореми про диференційовані функції	7	1	4			2
Тема 3. Застосування похідної до дослідження функцій.	7	1	3			3
<b>Іспит</b>	<b>30</b>					
<b>Разом за семестр</b>	<b>120</b>	<b>14</b>	<b>28</b>			<b>48</b>
<b>Семестр 2</b>						
<b>Розділ 5. Інтегральне числення</b>						
Тема 1. Первісна та невизначений інтеграл. Методи інтегрування.	23	4	10			9
Тема 2. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач.	19	3	8			8
<b>Розділ 6. Функції багатьох змінних</b>						
Тема 1 Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Градієнт функції. Екстремум функції багатьох змінних.	17	3	6			8
<b>Розділ 7. Кратні та криволінійні інтеграли</b>						

Тема 1. Подвійний інтеграл. Потрійний інтеграл.	15	3	4			8
Тема 2. Криволінійні інтеграли. Формула Гріна. Поверхневий інтеграл.	16	3	4			8
<b>Залік</b>						
<b>Разом за семестр</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>32</b>			<b>42</b>
<u>Семестр 3</u>						
<b>Розділ 8. Диференціальні рівняння</b>						
Тема 1. Поняття диференціаль-ного рівняння та його розв'яз-ку. Диференціальні рівняння першого порядку. Розв'язок диференціального рівняння I-го порядку з відокремлюва-ними змінними.	8	2	4			2
Тема 2. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.	8	2	4			2
Тема 3. Диференціальні рівня-ння вищих порядків, які допускають пониження порядку.	8	2	4			2
Тема 2. Елементи загальної теорії лінійних диференці- альних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами з правою частиною спеціального виду.	9	2	4			3
<b>Розділ 9. Ряди</b>						
Тема 1. Основні поняття та	9	2	4			3



визначення. Числові ряди.					
Тема 2. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду. Розклад функції в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень.	9	2	4		3
Тема 3. Ряди Фур'є	9	2	4		3
<b>Іспит</b>	<b>30</b>				
<b>Разом за семестр</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>18</b>
<b>Усього годин</b>	<b>300</b>	<b>44</b>	<b>88</b>		<b>108</b>

### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Семестр 1</b>	
	<b>Розділ 1</b>	
1	Тема 1. Матриці. Дії з матрицями. Визначники, їх властивості. Методи обчислення.	2
2	Тема 2. Розв'язок системи лінійних рівнянь. Методи оберненої матриці, Гауса та Крамера.	2
	<b>Розділ 2. Комплексні числа</b>	
3	Тема 1. Поняття комплексного числа. Дії над комплексними числами, які задані в алгебраїчній формі.	2
4	Тема 2. Тригонометрична і показникова форма запису комплексного числа.	2
	<b>Розділ 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії</b>	
5	Тема 1. Елементи векторної алгебри. Дії над векторами. Скалярний добуток векторів.	2
6	Тема 2. Векторний та змішаний добуток векторів.	2
7	Тема 3. Пряма на площині. Взаємне розміщення прямих. Різні види рівнянь. Кут між прямими. Відстань від точки до прямої.	2
8	Тема 4. Криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола	2
9	Тема 5. Різні види рівнянь площини у просторі та їх взаємне розміщення. Приклади. Пряма в просторі. Кут прямої з площиною. Поверхні другого порядку.	2
	<b>Розділ 4. Вступ до математичного аналізу. Функція. Границя</b>	

	<b>функції. Диференціальне числення функції однієї змінної</b>	
10	Тема 1 Функція. Основні елементарні функції.	2
11	Тема 2. Границя та неперервність функції.	2
12	Тема 3. Похідна функції. Правила диференціювання.	2
13	Тема 4. Диференціал функції та його застосування.	2
14	Тема 5. Дослідження функцій на монотонність екстремум, найбільше та найменше значення.	2
	<b>Семестр 2</b>	
	<b>Розділ 5. Інтегральне числення</b>	
15	Тема 1. Первісна та невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Властивості невизначеного інтеграла.	4
16	Тема 2. Методи інтегрування.	6
17	Тема 3. Визначений інтеграл – як границя інтегральної суми. Основні властивості визначених інтегралів.	4
18	Тема 4. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона-Лейбніца. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач.	4
	<b>Розділ 6. Функції багатьох змінних</b>	
19	Тема 1 Функції багатьох змінних. Частинні похідні. Градієнт функції.	4
20	Тема 2. Екстремум функції багатьох змінних.	2
	<b>Розділ 7. Кратні та криволінійні інтеграли</b>	
21	Тема 1. Подвійний інтеграл. Потрійний інтеграл.	4
22	Тема 2. Криволінійні інтеграли. Формула Гріна. Поверхневий інтеграл.	4
	<b>Семестр 3</b>	
	<b>Розділ 8. Диференціальні рівняння</b>	
23	Тема 1.1. Поняття диференціального рівняння та його розв'язку. Диференціальні рівняння першого порядку.	2
24	Тема 1.2. Розв'язок диференціального рівняння I-го порядку з відокремлюваними змінними.	2
25	Тема 2.1. Однорідні диференціальні рівняння.	2
26	Тема 2. 2. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.	2
27	Тема 3. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.	4
28	Тема 4.1. Лінійні однорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами.	2
29	Тема 4.2. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння з постійними коефіцієнтами з правою частиною спеціального виду.	2
	<b>Розділ 9. Ряди</b>	

30	Тема 1.1. . Основні поняття та визначення. Числові ряди. Ознаки збіжності числових рядів.	2
31	Тема 1.2. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца.	2
32	Тема 2.1. Степеневі ряди. Радіус та інтервал збіжності степеневого ряду	2
33	Тема 2.2. Розклад функції в ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів для наближених обчислень..	2
34	Тема 3. Ряди Фур'є	4

### МЕТОДИ НАВЧАННЯ:

**1. Словесні методи ( розповідь, пояснення, бесіда, лекція.)**

**2. Наочні методи**

– ілюстрація (картинки, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо).

-демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід; експеримент, спостереження та досліді в польових умовах тощо.

**3. Практичні методи:** досліді, **вправи**, навчальна праця. **Лабораторні та практичні роботи**, твори, реферати, методи дистанційного навчання, комбіновані методи..

### МЕТОДИ КОНТРОЛЮ:

**1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів),**

**2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка( диктанти (математичні, хімічні, біологічні, економічні та ін.), твори, рішення задач і прикладів, складання тез, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, самостійні та контрольні роботи (з конкретних питань тощо).**

**3. Практична перевірка(проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформацію , рішення професійних завдань, виконання індивідуальних завдань, перевірка знань дистанційно і т. д.**

**4. Стандартизований контроль ( тести).**

### Розподіл балів, які отримують студенти до іспиту(за перший курс, перший семестр)

Поточне тестування та самостійна робота( <b>Разом 100балів</b> )								
розділ 1				розділ 2				
T1	T2			T1	T2	T3	T4 T5	
2	2		<b>Σ4</b>	3	3	3	4 5	<b>Σ18</b>
Розділ 3				Розділ 4				
T1	T2	T3		T1		T2		
4	5	5	<b>Σ14</b>	7		7		<b>Σ14</b>
<b>Разом поточний контроль</b>								<b>506</b>
<b>Іспит</b>								<b>506</b>
<b>Загалом</b>								<b>1006</b>

**Розподіл балів, які отримують студенти  
до заліку (за перший курс, другий семестр)**

Поточне тестування та самостійна робота( <i>Разом 50балів</i> )								
розділ 5				розділ 6				
T1	T2			T1	T2	T3	T4 T5	
14	16		<b>Σ30</b>	6	6	6	8 10	<b>Σ36</b>
Розділ 7								
T1	T2	T3						
10	10	14		<b>Σ34</b>				
<b>Загалом</b>								<b>1006</b>

**Розподіл балів, які отримують студенти  
До іспиту(за другий курс, третій семестр)**

Поточне тестування та самостійна робота( <i>Разом 50балів</i> )								
розділ 8								
T1	T2		T3	T4				
5	5		10	10		<b>Σ30</b>		
Розділ 9								
T1	T2		T3					
5	5		10		<b>Σ20</b>			
<b>Разом поточний контроль</b>								<b>506.</b>
<b>Підсумковий тест(іспит)</b>								<b>506.</b>
<b>Загалом</b>								<b>1006</b>

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.(див. сайт університету головна сторінка, кафедра вищої математики, Бубняк Т.І.)

**ВІДПРАЦЮВАННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗАНЯТЬ**

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного аграрного

університету пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект а з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

### **КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ**

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: “відмінно” – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “добре” – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “задовільно” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. “незадовільно” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

### **Теоретичні питання з дисципліни «Вища математика », які виносяться на екзамен за перший курс**

1. Означення, алгебра матриць.
2. Добуток матриць.
3. Означення і властивості визначників.
4. Правила обчислення визначників.
5. Метод Крамера розв’язку лінійних рівнянь.
6. Метод оберненої матриці розв’язку лінійних рівнянь.
7. Метод Гаусса розв’язку лінійних рівнянь.
8. Види рівнянь на площині.
9. Вектори у просторі.

10. Лінійні операції над векторами.
11. Скалярний добуток векторів. Його застосування.
12. Векторний добуток векторів та його використання.
13. Змішаний добуток векторів та його застосування.
14. Пряма на площині. Види рівнянь прямої на площині.
15. Рівняння пучка прямих.
16. Кут між прямими на площині.
17. Взаємне розташування прямих на площині.
18. Точки перетину прямих на площині.
19. Відстань від точки до прямої на площині.
20. Криві другого порядку. Еліпс.
21. Криві другого порядку. Гіпербола.
22. Криві другого порядку. Парабола.
23. Функція. Основні елементарні функції.
24. Функція. Властивості функції.
25. Границя функції.
26. Типи границь функції.
27. Перша визначна границя.
28. Друга визначна границя.
29. Похідна функції. Правила диференціювання.
30. Диференціал функції.
31. Похідні вищих порядків.
32. Точки екстремуму функції.
33. Точки перегину функції.
34. Проміжки зростання і спадання функцій.
35. Найбільше і найменше значення функцій.
36. Означення первісної.
37. Правила інтегрування.
38. Метод заміни змінної при інтегруванні.
39. Метод інтегрування по частинах.
40. Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.
41. Застосування визначених інтегралів для розв'язування прикладних задач.

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

#### **Базова**

1. Бубняк Т.І. Вища математика. Навчальний посібник. – Львів : Вид-во ЛНАУ–2012, – 596с.
2. Гмурман В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. М: и-во «Высшая школа», 1972. 368с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.1,2 – М.: Наука, 1985, 580с.

#### **Допоміжна**

1. Збірник задач з вищої математики / За ред. Ф.С. Гудименка. – К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1967, 352с.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 1986, 224с.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1975, 416с.
4. Задачи и упражнения по математическому анализу (для вузов)/ Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1968, 472с.
5. Стрижак Т.Г., Коновалова Н.Р. Математичний аналіз. – К.: Либідь, 1995, 240с.
6. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах. – К.: Вища шк., 1994, 454с.

### **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. ...Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів: ЛНАУ, кафедра вищої математики, Бубняк Т.І.