

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ І МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету ТеСЕТ

\_\_\_\_\_ О.Г. Гусак  
(підпис)

03.09.2019 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**Форма навчання** денна

**Освітньо-кваліфікаційний рівень** бакалавр

**Напрямок підготовки (спеціальність)** 18 Виробництво та технології (183 Технології захисту навколишнього середовища)

**ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Нормативна частина

Семестр викладання	Загальний обсяг, год/кред	Аудиторні заняття, годин				Самостійна робота студента, годин				Форма контролю
		Всього	Лекції	Практичні (семинарські)	Лабораторні	Всього	в тому числі			
							ІРС під керівн. викладача	Інд. завдання	Самостійне оволодіння матеріалами	
1	150/5	64	32	32	0	86	0	/0	86	дск

Затверджено на засіданні кафедри, протокол № 1 від 27.08.2019 р.

**Розробник** \_\_\_\_\_ Мартинова Наталія Сергіївна  
(підпис)

**Завідувач кафедри** \_\_\_\_\_  
(підпис)

Суми - 2019

## **МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Мета викладання курсу: формування особистості студента, розвиток інтелекту, логічного та алгоритмічного мислення, навчання основним методам і прийомам побудови математичних моделей, а методам аналізу екологічних задач.

Завдання викладання курсу: навчити студентів основним методам розв'язування математично сформульованих задач, аналізувати отримані результати, їх достовірність, сприяння формуванню навичок у застосуванні математичних методів в різних галузях, пов'язаних з екологічною безпекою.

В процесі вивчення курсу студенти навчаються самостійно користуватись навчальними матеріалами, розбиратися в математичних методах, застосовувати отриманні знання в інших дисциплінах, пов'язаних з екологією.

## **МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

Забезпечуючими дисциплінами є:

## СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ КУРСУ

Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції	Практичні (семіна- рські)	Лабора- торні	Само- стійна робота студента	Інд. завдання
<b>Семестр 1</b>						
<b>1-й модуль</b>						
1 Елементи лінійної алгебри	9	2	2	-	5	-
2 Системи лінійних рівнянь.	10	2	2	-	6	-
3 Елементи векторної алгебри.	9	2	2	-	5	-
4 Аналітична геометрія на площині.	10	2	3	-	5	-
5 Аналітична геометрія в просторі.	4	2	2	-	-	-
6 Функції. Границя функції	4	2	2	-	-	-
7 Диференціювання функцій	30	4	3	-	23	-
<b>Підсумковий модульний контроль</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>2</b>	-
<b>Всього із залікового кредиту</b>	<b>78</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>0</b>
<b>2-й модуль</b>						
8 Функція багатьох змінних	11	2	2	-	7	-
9 Інтегральне числення. Невизначений інтеграл.	38	6	6	-	26	-
10 Визначений інтеграл.	4	2	2	-	-	-
11 Застосування визначеного інтеграла.	4	2	2	-	-	-
12 Диференціальні рівняння.	9	2	2	-	5	-
13 Ряди.	4	2	2	-	-	-
<b>Підсумковий модульний контроль</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>2</b>	-
<b>Всього із залікового кредиту</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>
<b>Всього за семестр</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>86</b>	<b>0</b>

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
<b>Семестр 1</b>			
<b>1-й модуль</b>			
1	<b>ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ</b>		
1.1	Визначники. Властивості та обчислення визначників.	1	[1, 29-35]; [2, 6-10]; [3, 3-6]
1.2	Матриці. Дії над матрицями.	1	[1, 25-29]; [2, 13-18]; [3, 7-10]
2	<b>СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.</b>		
2.1	Системи лінійних рівнянь. Основні поняття.	1	[1, 35-44]; [2, 20-21]
2.2	Методи розв'язання систем лінійних рівнянь.	1	[2, 20-28]; [3, 10-13]
3	<b>ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.</b>		
3.1	Вектори. Основні поняття. Лінійні операції над векторами.	1	[1, 73-77]; [2, 32-53]; [3, 16-19]
3.2	Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів	1	[1, 77-82]; [2, 54-63]; [3, 19-23]
4	<b>АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ.</b>		
4.1	Лінії на площині.	1	[1, 102-114]; [2, 66-70]; [3, 33-36]
4.2	Пряма на площині, рівняння прямої на площині. Основні задачі.	1	[1, 95-102]; [2, 76-81]; [3, 24-27]
5	<b>АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ В ПРОСТОРІ.</b>		
5.1	Площина в просторі, основні рівняння та задачі.	1	[1, 88-92]; [2, 84-87]; [3, 28-29, 31-32]
5.2	Пряма в просторі, основні рівняння та задачі.	1	[1, 84-88, 93]; [2, 89-90]; [3, 29-31]
6	<b>ФУНКЦІЇ. ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ</b>		
6.1	Функції. Основні поняття, властивості та види функцій.	1	[2, 132-147]
6.2	Границя функції.	1	[1, 115-132, 150-158]; [2, 155-165, 169, 173, 174]; [3, 42-46]
7	<b>ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ</b>		
7.1	Означення похідної, геометричний та механічний зміст похідної.	1	[1, 176-181]; [2, 191-200]; [3, 50-52]
7.2	Основні правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій.	1	[1, 182-189]; [2, 204-208, 211-215]; [3, 52-55]
7.3	Похідні вищих порядків. Диференціал.	1	[1, 189-195]; [2, 218-221]; [3, 56-58]
7.4	Застосування похідної для дослідження функції.	1	[1, 196-217]; [2, 246-265]; [3, 63-73]
<b>Всього за модульний цикл</b>		<b>16</b>	
<b>2-й модуль</b>			
8	<b>ФУНКЦІЯ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ</b>		
8.1	Основні поняття та означення теорії функції багатьох змінних. Частинні похідні.	1	[1, 266-270, 280-288]; [2, 284-295]; [3, 108-113]
8.2	Деякі застосування функцій багатьох змінних.	1	[1, 299-303]; [2, 300, 310-315]
9	<b>ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ.</b>		

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
9.1	Первісна. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів.	2	[1, 218-222]; [2, 330-336]; [3, 74-76]
9.2	Основні методи інтегрування.	4	[1, 223-244]; [2, 336-361]; [3, 77-91]
10	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ.		
10.1	Визначений інтеграл. Властивості.	1	[1, 245-256]; [2, 365-376]; [3, 92-95]
10.2	Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.	1	[1, 254]; [2, 376-380]; [3, 95-96]
11	ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА.		
11.1	Геометричні застосування визначеного інтеграла.	1	[1, 256-260]; [2, 401-406]; [3, 100-107]
11.2	Фізичні застосування визначеного інтеграла.	1	[2, 409-411]
12	ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ.		
12.1	Основні поняття та означення теорії звичайних диференціальних рівнянь.	2	[2, 421-427, 446]; [3, 129-131]
13	РЯДИ.		
13.1	Основні поняття та означення теорії рядів.	2	[1, 133-144]; [2, 493-498, 512, 521-524]; [4, 3-25]
<b>Всього за модульний цикл</b>		<b>16</b>	
<b>Всього за семестр</b>		<b>32</b>	
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>		<b>32</b>	

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
0	Не передбачені учбовим планом		
<b>Всього за модульний цикл</b>			
<b>Всього за семестр</b>			
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>			

## ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
<b>Семестр 1</b>			
<b>1-й модуль</b>			
1	ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ		
1.1	Визначники. Властивості та обчислення визначників.	1	[5, 32-34 № 1а,б]
1.2	Матриці. Дії над матрицями.	1	[5, 34-37 №2]
2	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.		
2.1	Методи розв'язання систем лінійних рівнянь- формули Крамера, матричний метод, метод Гауса.	2	[5, 41-47 № 1-2]
3	ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.		
3.1	Вектори. Основні поняття. Лінійні операції над векторами.	1	[5, 60 №1-3]
3.2	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів та їх геометричні та фізичні застосування	1	[5, 68-71 №2, 75-82 №1-3]
4	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ.		
4.1	Лінії на площині.	2	[5, 133-136 №2,3]
4.2	Пряма на площині, рівняння прямої на площині. Основні задачі.	1	[5, 106-109 №1,2]
5	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ В ПРОСТОРИ.		
5.1	Площина в просторі, основні рівняння та задачі.	1	[5, 97-100 №1а,2]
5.2	Пряма в просторі, основні рівняння та задачі.	1	[5, 97-100 №1б-ж,2]
6	ФУНКЦІЇ. ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ		
6.1	Границя функції. Обчислення границь. Перша та друга чудові границі. Еквівалентні нескінченно малі функції. Односторонні границі.	2	[5, 158-165 №1-9, 168 №2]
7	ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ		
7.1	Основні правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Обчислення похідних першого та вищих порядків.	1	[5, 205-216 №1-11]
7.2	Диференціювання складних функцій. Логарифмічне диференціювання. Похідні функцій, заданих неявно та параметрично.	1	[5, 205-216 №12-14]
7.3	Дослідження функції та побудова графіків. Задача про найбільше та найменше значення функції на відрізьку.	1	[5, 241-243 №1 або 2,3]
<b>Всього за модульний цикл</b>		<b>16</b>	
<b>2-й модуль</b>			
8	ФУНКЦІЯ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ		
8.1	Основні поняття та означення теорії функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал.	2	[6, 222-226 №1-5, 232 №2]
9	ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ.		

9.1	Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування та інтегрування методом заміни змінної.	2	[6, 43-53 №1-14]
9.2	Інтегрування частинами. Інтегрування деяких тригонометричних виразів.	2	[6, 99-102 №5-8]
9.3	Інтегрування деяких раціональних функцій	2	[6, 57-60 №1, 63 №3]
10	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ.		
10.1	Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	[6, 164-181 №1-7]
11	ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА.		
11.1	Геометричні застосування визначеного інтеграла.	1	[6, 188-190 №1,2]
11.2	Фізичні застосування визначеного інтеграла.	1	[6, 201 №3]
12	ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ.		
12.1	Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2	[6, 290-293 №1,2]
13	РЯДИ.		
13.1	Геометрична прогресія. Гармонічний ряд. Ряд Тейлора та Маклорена.	2	[7, 45 №1]; [11, 3-6]
<b>Всього за модульний цикл</b>		<b>16</b>	
<b>Всього за семестр</b>		<b>32</b>	
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>		<b>32</b>	

## ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
0	Не передбачені учбовим планом		
<b>Всього за модульний цикл</b>			
<b>Всього за семестр</b>			
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>			

## САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
0	Не передбачені учбовим планом		
<b>Всього за модульний цикл</b>			
<b>Всього за семестр</b>			
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>			

## САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
<b>Семестр 1</b>			
<b>1-й модуль</b>			
1	ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ		
1.1	Матриці. Дії над матрицями.	5	[8, 5-7 № 1.2, 1.3]
2	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.		

2.1	Методи розв'язання систем лінійних рівнянь- формули Крамера, матричний метод, метод Гауса.	6	[8, 8-9 №1.4]
3	ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.		
3.1	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів та їх геометричні та фізичні застосування	5	[8, 11-15 №1.6-1.8]
4	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ.		
4.1	Пряма на площині.	5	[8, 19-24 №2.1,2.3]
7	ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ		
7.1	Основні правила диференціювання. Таблиця похідних основних елементарних функцій.	5	[14, 3-44]
7.2	Диференціювання складних функцій.	8	[14, 45-97]
7.3	Дослідження функції та побудова графіків. Задача про найбільше та найменше значення функції на відрізку.	10	[15, 51-111 №1-10]
<b>Всього за модульний цикл</b>		<b>44</b>	
<b>2-й модуль</b>			
8	ФУНКЦІЯ БАГАТЬОХ ЗМІННИХ		
8.1	Область визначення функції багатьох змінних. Частинні похідні. Повний диференціал.	7	[13, 3-26 №2,3,4,7]
9	ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ.		
9.1	Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування та методом заміни змінної.	10	[12, 12-37, №1 (1-20)]
9.2	Інтегрування частинами. Інтегрування деяких тригонометричних виразів.	8	[12, 38-44 №2 (1-5)]
9.3	Інтегрування деяких раціональних функцій	8	[12, 44-56 №3 (1,2,5)]
12	ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ.		
12.1	Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	5	[10, 3-4 №1-4]
<b>Всього за модульний цикл</b>		<b>38</b>	
<b>Всього за семестр</b>		<b>82</b>	
<b>Всього з навчальної дисципліни</b>		<b>82</b>	



## ЛІТЕРАТУРА

№ п/п	Навчально-методичний матеріал	Вид	Кількість примірників
<b>ОСНОВНА НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА</b>			
1	Вища математика[Текст]: підручник. У 2-х кн. Кн.1. Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В.Плахотник, Л.Д.Гординський та інш. За ред. Г.Л.Кулініча. –К.:ЛибідьЮ 2003.- 400с.	Книга	
2	Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навч. посібник.- К.: Вища шк., 1993.- 648 с.	Книга	
3	Вища математика: конспект лекцій для студентів інженерно-технічних спеціальностей: у 2-х частинах. Ч.1 / Жиленко Т.І., Клименко В.А.,- Суми: СумДУ, 2018- 143 с.	Конспект лекцій	
<b>ДОДАТКОВА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b>			
4	Вища математика: конспект лекцій для студентів інженерно-технічних спеціальностей: у 2-х частинах. Ч.2 / Жиленко Т.І., Клименко В.А.,- Суми: СумДУ, 2018- 118 с.	Конспект лекцій	
5	Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Т.1- Минск: Вища школа, 1991- 270с.	Книга	
6	Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Т.2- Минск: Вища школа, 1991-351с.	Книга	
7	Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Т.3- Минск: Вища школа, 1991-285с.	Книга	
8	Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія» / Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2017.- 35 с.	Методич вказівки	
9	Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Інтегральне числення» / Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2017.- 44 с.	Методич вказівки	
10	Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Диференціальні рівняння»/Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2018.- 11 с.	Методич вказівки	
11	Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Ряди» / Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2018.- 19 с.	Методич вказівки	
12	Методичні вказівки до практичних робіт на тему «Невизначений інтеграл» з курсу «Вища математика» / Н.С.Мартінова .- Суми: СумДУ, 2018.- 57 с.	Методич вказівки	
13	Методичні вказівки до практичних робіт на тему «Функція багатьох змінних. Частинні похідні» з курсу «Вища математика» / Н.С.Мартінова, Т.І.Жиленко.- Суми: СумДУ, 2018.- 27 с.	Методич вказівки	
14	Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Вища математика» з теми «Похідна функції однієї змінної» / Н.І.Одарченко. О.В.Бондар, Т.І.Жиленко.- Суми: СумДУ, 2007.-203 с.	Методич вказівки	
15	Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Вища математика» з теми «Застосування похідної функції однієї змінної до дослідження функції» / Н.І.Одарченко. О.В.Бондар, Т.І.Жиленко.-Суми: СумДУ, 2007.-237 с.	Методич вказівки	

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекції: викладання теоретичного матеріалу та його ілюстрація типовими прикладами.

Практичні заняття: розв'язування типових завдань.

Самостійне опрацювання матеріалу: вивчення теоретичного матеріалу за лекціями та виконання індивідуальних завдань.

## МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Регламент додається.

## МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

1. 4259 Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія» / Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2017.- 35 с.
2. 4260 Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Інтегральне числення» / Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2017.- 44 с.
3. 4347 Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Диференціальні рівняння»/Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2018.- 11 с.
4. 4346 Робочий зошит із дисципліни «Вища математика» на тему «Ряди» / Н.І Одарченко, І.О.Шуда.- Суми: СумДУ, 2018.- 19 с.
5. 4373 Методичні вказівки до практичних робіт на тему «Невизначений інтеграл» з курсу «Вища математика» / Н.С.Мартінова .- Суми: СумДУ, 2018.- 57 с.
6. 4435 Методичні вказівки до практичних робіт на тему «Функція багатьох змінних. Частинні похідні» з курсу «Вища математика» / Н.С.Мартінова, Т.І.Жиленко.- Суми: СумДУ, 2018.- 27 с.
7. Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Вища математика» з теми «Похідна функції однієї змінної» / Н.І.Одарченко. О.В.Бондар, Т.І.Жиленко.-Суми: СумДУ, 2007.-203 с.
8. Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Вища математика» з теми «Застосування похідної функції однієї змінної до дослідження функції» / Н.І.Одарченко. О.В.Бондар, Т.І.Жиленко.-Суми: СумДУ, 2007.-237 с.