

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)

02.09.2016 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 (семінарські)	Лабораторні	Всього	в тому числі			
							ІРС під керівн. викладача	Інд. завдання	Самостійне оволодіння матеріалами	
1	150/5	64	32	32	0	86	0	PP/18	68	дск

Затверджено на засіданні кафедри, протокол № 1 від 29.08.2016 р.

Розробник _____ Ніколенко Валентина Володимирівна
(підпис)

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Суми - 2016

МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИКЛАДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета і завдання викладання навчальної дисципліни

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

Завдання викладання курсу - навчити студентів основним прийомам розв'язання математично сформульованих задач, напрацювання вміння аналізувати отримані результати та їх достовірність, сприяння формуванню навичок у застосуванні відомих методів вищої математики в різних галузях пов'язаних з екологічною безпекою. У процесі вивчення курсу студенти вчать самостійно користуватися літературними джерелами та розбиратися в математичному апараті, який використовується в інших дисциплінах.

МІСЦЕ ДИСЦИПЛІНИ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Забезпечуючими дисциплінами є:

СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ КУРСУ

Тема	Загальний обсяг, годин	Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	Самостійна робота студента	Інд. завдання
Семестр 1						
1-й модуль						
1 Елементи лінійної алгебри	11	2	2	-	7	4
2 Системи лінійних рівнянь.	8	2	2	-	4	-
3 Елементи векторної алгебри.	7	2	2	-	3	-
4 Аналітична геометрія на площині.	12	2	2	-	8	4
5 Аналітична геометрія в просторі.	10	2	2	-	6	-
6 Функції. Область визначення. Границя функції	6	2	2	-	2	-
7 Диференціювання функцій	12	2	2	-	8	4
8 Дослідження функцій за допомогою похідних.	8	2	2	-	4	-
Підсумковий модульний контроль	4	-	-	-	4	-
Всього із залікового кредиту	78	16	16	0	46	12
2-й модуль						
9 Функція декількох змінних.	12	2	2	-	8	4
10 Інтегральне числення	9	2	2	-	5	-
11 Інтегрування частинами	8	2	2	-	4	-
12 Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	9	2	2	-	5	-
13 Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	10	2	2	-	6	-
14 Визначений інтеграл	9	2	2	-	5	-
15 Геометричне застосування визначеного інтеграла.	9	2	2	-	5	-
16 Обчислення довжини дуги кривої.	6	2	2	-	2	2
Підсумковий модульний контроль	0	-	-	-	0	-
Всього із залікового кредиту	72	16	16	0	40	6
Всього за семестр	150	32	32	0	86	18
Всього з навчальної дисципліни	150	32	32	0	86	18

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 1			
1-й модуль			
1	ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ		[4, 4-6,18-21]; [1, 25-35]
1.1	Елементи лінійної алгебри. Основні поняття. Дії над матрицями. Ранг матриці. Визначники. Властивості визначників	2	
2	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.		[4, 8-15]; [1, 35-44]
2.1	Системи лінійних рівнянь. Основні поняття. Розв'язання систем лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Метод Гауса. Системи однорідних лінійних рівнянь.	2	
3	ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.		[4, 85-90]; [1, 75-85]
3.1	Вектори. Основні поняття. Базис. Лінійні операції над векторами. Векторний і мішаний добуток векторів.	2	
4	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ.		[4, 91-94,103-106]; [1, 68-74,84-88,95-113]
4.1	Лінії на площині. Рівняння прямої на площині. Пряма на площині. Основні задачі. Лінії II-го порядку. Еліпс, гіпербола, парабола.	2	
5	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ В ПРОСТОРИ.		[4, 97-102]; [1, 88-95]
5.1	Рівняння поверхні і лінії в просторі. Основні задачі. Рівняння прямої в просторі. Основні задачі. Пряма і площина в просторі. Основні задачі.	2	
6	ФУНКЦІЇ. ОБЛАСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ. ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ		[6, 64-81]
6.1	Границя функції в точці. Границя функції на нескінченності. Нескінченно мала та нескінченно велика функції. Перша чудова границя. Друга чудова границя. Еквівалентні нескінченно малі функції, їх застосування. Неперервність функції.	2	
7	ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ		[3, 144-177]; [1, 176-189]
7.1	Означення похідної. Механічний і геометричний зміст. Похідна суми, різниці, добутку, відношення функцій. Похідна складної функції. Таблиця похідних елементарних функцій. Диференціювання неявних функцій. Логарифмічне диференціювання. Диференціювання f	2	
8	ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОХІДНИХ.		[3, 256-280,285-294]; [1, 196-201,208-217]
8.1	Правило Лопіталя. Зростання і спадання функції. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Випуклість, угнутість графіка функції. Точки перегину. Асимптоти. Правило Лопіталя. Зростанн	2	
Всього за модульний цикл		16	
2-й модуль			
9	ФУНКЦІЯ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ.		[3, 446-486,492-500]; [1, 266-270,285-288]
9.1	Функція двох змінних. Похідні функції двох змінних. Частинні похідні. Частинні похідні вищих порядків. Повний диференціал.	2	
10	ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ		[3, 178-185]; [1, 218-229]
10.1	Невизначений інтеграл. Первісна. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування. Метод підстановки. Інтегрування частинами.	2	
11	ІНТЕГРУВАННЯ ЧАСТИНАМИ		[7, 194-208]

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
11.1	Інтегрування частинами	2	
12	ІНТЕГРУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ.		[3, 201-218]; [1, 229-236,240-244]
12.1	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	2	
13	ІНТЕГРУВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ.		
13.1	Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	2	[7, 201-216]
14	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ		[3, 327-330]; [1, 245-256]
14.1	Визначений інтеграл. Властивості. Обчислення. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Геометричне застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ фігур. Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення об'єму тіл обертання.	2	
15	ГЕОМЕТРИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА.		[3, 356-365]; [1, 256-259]
15.1	Обчислення площ фігур. Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення об'єму тіл обертання.	2	
16	ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ КРИВОЇ.		
16.1	Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення об'єму тіл обертання.	2	
Всього за модульний цикл		16	
Всього за семестр		32	
Всього з навчальної дисципліни		32	

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 1			
1-й модуль			
1	ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ		[4, 4-6,18-21]; [1, 25-
1.1	Дії над матрицями. Ранг матриці. Визначники. Властивості визначників.	2	[5, 33-42,9-24]; [8, 3-41]
2	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.		[4, 8-15]; [1, 35-44]
2.1	Розв'язання систем лінійних рівнянь.	2	[5, 27-31,42-49]
3	ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.		[4, 85-90]; [1, 75-85]
3.1	Вектори. Основні поняття. Базис. Лінійні операції над векторами. Векторний і мішаний добуток векторів.	2	[5, 59-90]
4	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ.		[4, 91-94,103-106]; [1,
4.1	Рівняння прямої на площині. Пряма на площині	2	[5, 98-100,110-116]; [8, 42-46]
5	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ В ПРОСТОРІ.		[4, 97-102]; [1, 88-95]
5.1	Рівняння прямої в просторі. Основні задачі. Пряма і площина в просторі. Основні задачі	2	[5, 91-98,101-110]; [8, 46-53]
6	ФУНКЦІЇ. ОБЛАСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ. ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ		[6, 64-81]
6.1	Границя функції. Границя функції в точці. Перша чудова границя. Друга чудова границя. Неперервність функції. Неперервність функції в точці, на інтервалі, на відрізку. Точки розриву функції і їх класифікація.	2	[6, 64-84]
7	ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ		[3, 144-177]; [1, 176-
7.1	Неперервність функції. Неперервність функції в точці, на інтервалі, на відрізку. Точки розриву функції і їх класифікація	2	[5, 163-166,180-186]; [9, 17-25]
8	ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОХІДНИХ.		[3, 256-280,285-294];
8.1	Дослідження функцій за допомогою похідних. Правило Лопіталя. Зростання і спадання функції. Необхідна і достатня умови існування екстремуму функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Випуклість, угнутість графіка функції. Точки перег	2	[5, 196-202,253-257]; [9, 28-32]
Всього за модульний цикл		16	
2-й модуль			
9	ФУНКЦІЯ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ.		[3, 446-486,492-500];
9.1	Похідна складної функції. Екстремум функції двох змінних. Найбільше і найменше значення в області	2	[5, 202-214,248-253]; [9, 32-37]
10	ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ		[3, 178-185]; [1, 218-
10.1	Невизначений інтеграл. Первісна. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця інтегралів. Основні методи інтегрування. Метод підстановки. Інтегрування частинами.	2	[6, 15-34,48-65]; [10, 15-23]
11	ІНТЕГРУВАННЯ ЧАСТИНАМИ		[7, 194-208]
11.1	Інтегрування частинами	2	[7, 194-208]
12	ІНТЕГРУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ.		[3, 201-218]; [1, 229-
12.1	Інтегрування раціональних функцій.	2	[5, 114-128]; [6, 35-40]; [10, 24-27]
13	ІНТЕГРУВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ.		
13.1	Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	2	[7, 201-216]

14	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ		[3, 327-330]; [1, 245-
14.1	Визначений інтеграл. Властивості. Обчислення. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Геометричне застосування визначеного інтеграла. Обчислення площ фігур.	2	[6, 128-149,40-48]; [10, 27-33]
15	ГЕОМЕТРИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА.		[3, 356-365]; [1, 256-
15.1	Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення об'єму тіл обертання.	2	[6, 150-157,164-167]; [10, 34-40]
16	ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ КРИВОЇ.		
16.1	Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення об'єму тіл обертання.	2	
Всього за модульний цикл		16	
Всього за семестр		32	
Всього з навчальної дисципліни		32	

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

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

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 1			
1-й модуль			
1	ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ		[4, 4-6,18-21]; [1, 25-
1.1	Елементи лінійної алгебри	4	
4	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ.		[4, 91-94,103-106]; [1,
4.1	Пряма на площині	4	
7	ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ		[3, 144-177]; [1, 176-
7.1	Похідна функції	4	
Всього за модульний цикл		12	
2-й модуль			
9	ФУНКЦІЯ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ.		[3, 446-486,492-500];
9.1	Функція декількох змінних	4	
16	ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ КРИВОЇ.		
16.1	Обчислення довжини дуги кривої. Обчислення об'єму тіл обертання.	2	
Всього за модульний цикл		6	
Всього за семестр		18	
Всього з навчальної дисципліни		18	

САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
--------	------	------------	-------------------------

0	Не передбачені учбовим планом		
Всього за модульний цикл			
Всього за семестр			
Всього з навчальної дисципліни			

САМОСТІЙНЕ ОПРАЦЮВАННЯ МАТЕРІАЛУ

Розділ	Тема	Обсяг, год	Посилання на література
Семестр 1			
1-й модуль			
1	ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ		[4, 4-6,18-21]; [1, 25-
1.1	Елементи лінійної алгебри	3	
2	СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.		[4, 8-15]; [1, 35-44]
2.1	Системи лінійних рівнянь.	4	
3	ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ.		[4, 85-90]; [1, 75-85]
3.1	Елементи векторної алгебри.	3	
4	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ НА ПЛОЩИНІ.		[4, 91-94,103-106]; [1,
4.1	Аналітична геометрія на площині.	4	
5	АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ В ПРОСТОРИ.		[4, 97-102]; [1, 88-95]
5.1	Аналітична геометрія в просторі.	6	
6	ФУНКЦІЇ. ОБЛАСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ. ГРАНИЦЯ ФУНКЦІЇ		[6, 64-81]
6.1	Границя функції. Границя функції в точці. Перша чудова границя. Друга чудова границя. Неперервність функції. Неперервність функції в точці, на інтервалі, на відрізьку. Точки розриву функції і їх класифікація.	2	[6, 64-84]
7	ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ФУНКЦІЙ		[3, 144-177]; [1, 176-
7.1	Диференціювання функцій	4	
8	ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОХІДНИХ.		[3, 256-280,285-294];
8.1	Дослідження функцій за допомогою похідних.	4	
Всього за модульний цикл		30	
2-й модуль			
9	ФУНКЦІЯ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ.		[3, 446-486,492-500];
9.1	Функція декількох змінних.	4	
10	ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ		[3, 178-185]; [1, 218-
10.1	Інтегральне числення	5	
11	ІНТЕГРУВАННЯ ЧАСТИНАМИ		[7, 194-208]
11.1	Інтегрування частинами	4	[7, 194-208]
12	ІНТЕГРУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ.		[3, 201-218]; [1, 229-
12.1	Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	5	
13	ІНТЕГРУВАННЯ ІРРАЦІОНАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ. ІНТЕГРУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ.		
13.1	Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій.	6	
14	ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ		[3, 327-330]; [1, 245-
14.1	Визначений інтеграл	5	

15	ГЕОМЕТРИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ ВИЗНАЧЕНОГО ІНТЕГРАЛА.		[3, 356-365]; [1, 256-
15.1	Геометричне застосування визначеного інтеграла.	5	
Всього за модульний цикл		34	
Всього за семестр		64	
Всього з навчальної дисципліни		64	

ЛІТЕРАТУРА

№ п/п	Навчально-методичний матеріал	Вид	Кількість примірників
ОСНОВНА НАВЧАЛЬНА ЛІТЕРАТУРА			
1	Вища математика Либідь К. 2003	Книга	58
2	Вища математика Либідь К. 2003	Книга	58
3	Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа Наука М. 1982	Книга	3
ДОДАТКОВА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА			
4	Назієв Е.Х., Владіміров В.М., Миронець О.А. Лінійна алгебра та аналітична геометрія Либідь К. 1997	Книга	367
5	Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике (+Доступ з локальної мережі СумДУ) Вища школа Минск 1991		545
6	Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике (+Доступ з локальної мережі СумДУ) Вишешая школа Минск 1991		314
7	Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике (+Доступ з локальної мережі СумДУ) Вышш. шк. Минск 1990		394
8	Одарченко Н.И., Заславец А.П. 141 Методические указания и контрольные задания по теме "Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия" по курсу "Высшая математика" СумГУ Сумы 2000	Методич вказівки	227
9	Ніколенко В.В., Мартинова Н.С. 798 Методичні вказівки та завдання з курсу "Вища математика" на тему "Границя функції. Неперервність. Похідна" СумДУ Суми 2004	Методич вказівки	189
10	Одарченко Н.И., Клименко В.А., Бородай Ю.П., Фоменко Л.И. 143 Методические указания и контрольные задания по теме "Функции нескольких переменных и интегралы" по курсу "Высшая математика" СумГУ Сумы 2000	Методич вказівки	214

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання

Лекції: викладання теоретичного матеріалу та його ілюстрація типовими прикладами.

Практичні заняття: розв'язання типових завдань.

Самостійна робота: розв'язання індивідуальних завдань, вивчення теоретичного матеріалу за лекціями і навчальною літературою.

МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Методи оцінювання (регламент додається)

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Методичне забезпечення

1. Элементы линейной алгебры, Сумы, 1988.
2. Элементы векторной алгебры, Сумы, 1988
3. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии, Сумы, 1988.
4. Элементы аналитической геометрии. Ч.1. Ч.2. Сумы, 1988.
5. Исследование функций и построение графиков, Сумы, 1991.
6. Неопределённый интеграл, Сумы, 1987.
7. Приложения определённых интегралов, Сумы, 1991.
8. Связь между определёнными интегралами различных типов. Сумы, 1991.
9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Сумы, 1993.

10. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка, Сумы, 1992.
11. Кратные интегралы и элементы теории поля, Сумы, 1990.
12. Ряды. Сумы, 1989.
13. Матрицы и определители. Сумы, 1986.
14. Системы линейных алгебраических уравнений. Сумы, 1986.
15. Прямая линия в трёхмерном пространстве. Сумы, 1991.
16. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Сумы, 1992.
17. Функції декількох змінних і інтеграли, Суми, 2000
18. Лінійна алгебра та аналітична геометрія, Ч.2, Криві II-го порядку, Суми, 1999