

**Відокремлений структурний підрозділ
«Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж
Сумського державного університету»
Циклова комісія комп'ютерних та математичних дисциплін**



“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Заступник директора
з навчальної роботи

Кравченко О.О.
2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вища математика

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 01 Освіта

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 015. Професійна освіта

(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізації 015.39 Професійна освіта (цифрові технології)

Відділення «Професійна освіта»

Робоча програма «Вища математика» для здобувачів освіти за галуззю знань 01 "Освіта", спеціальністю 015.39 Професійна освіта. Цифрові технології.
«30» серпня 2023 року – 16 с.

Розробник: викладач відокремленого структурного підрозділу «Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж Сумського державного університету»
Харламова Л. Д.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії комп'ютерних та математичних дисциплін
Протокол від «30» серпня 2023 року №1

Голова циклової комісії _____ /Бараболіков В.М./
(підпис)

«30» серпня 2023 року

Схвалено методичною радою Відокремленого структурного підрозділу «Конотопський індустріально-педагогічний фаховий коледж Сумського державного університету»

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

“ _____ ” _____ 20__ року Голова _____ (Кравченко О.О.)
(підпис)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-професійний ступінь	Характеристика освітнього компоненту	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	01 Освіта	Обов'язкова	
	Напрямок підготовки (шифр і назва)		
Розділів – 4	спеціальність 015.39 Професійна освіта. Цифрові технології	Рік підготовки:	
Тем – 18		1 - й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання – <u>не передбачене</u>		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		3 -й	
		Лекції	
Годин для денної форми навчання: аудиторних – 80 самостійної роботи здобувача освіти - 40	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	40 год.	-
		Практичні, семінарські	
		40 год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		40 год.	-
Індивідуальні завдання –			
-		Вид контролю: екзамен	

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Вища математика» є засвоєння здобувачами освіти теоретичних положень основних розділів вищої математики, оволодіння методами розв'язання задач та прийомами застосування математичного апарату для розв'язування практичних задач у сфері професійної діяльності.

Завдання дисципліни: засвоєння основних математичних понять та вироблення навичок їх застосування для розв'язання практичних задач; формування логічного та критичного мислення.

Програмні результати навчання

– Вільно спілкуватися державною мовою, як усно, так і письмово, володіти культурою мовлення, логічно викладати думки фаховою державною та іноземною мовами.

- Знати основні розділи вищої математики в обсязі, необхідному для розв'язання задач професійного спрямування та виконання необхідних розрахунків.

- Вміти використовувати отримані знання та практичні навички побудови математичних моделей для вирішення типових завдань професійної діяльності.

Загальні компетентності

Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Фахові компетентності

– Здатність використовувати в професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук у сфері ІТ технологій.

– Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Дисципліна «Вища математика» вивчається у третьому семестрі і базується на загальних відомостях курсу математики (частково, фізики та інформатики) загальноосвітньої підготовки. Є основою для вивчення таких дисциплін: «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Фізика та електротехніка з основами електроніки», «Інформатика та комп'ютерна техніка», «Об'єктно-орієнтоване програмування».

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри. Вектори. Комплексні числа

Тема 1.1. Матриці та дії з ними

Поняття матриці. Види матриць: квадратна, діагональна, одинична, нульова, симетрична, транспонована, східчаста. Дії з матрицями: множення матриці на скаляр, додавання і віднімання матриць, множення матриць. Властивості дій над матрицями. Елементарні перетворення матриць.

Література. [1] С. 13-16, [2] С. 26-36.

Практичне заняття №1. *Матриці та дії над ними.*

Тема 1.2. Визначники квадратних матриць, методи їх обчислення та властивості

Елементарна теорія визначників матриць. Властивості визначників. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення елементів квадратної матриці. Обернена матриця. Ранг матриці. Матричні рівняння.

Література. [1] С. 6-12, [2] С. 11-19.

Практичне заняття №2. *Визначники квадратних матриць, методи їх обчислення та властивості.*

Тема 1.3. Системи лінійних рівнянь

Поняття системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язки систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи Крамера, Гаусса, матричний.

Література. [1] С. 20 -31, [2] С. 20-25.

Практичне заняття №3. *Системи лінійних рівнянь.*

Тема 1.4. Вектори на площині та в просторі

Поняття вектора. Види векторів. Лінійні операції з векторами: додавання (віднімання) векторів, множення вектора на скаляр. Лінійна залежність та незалежність векторів. Поняття базису площини та простору. Системи координат. Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток векторів і кут між векторами. Векторний добуток двох векторів та його застосування. Мішаний добуток трьох векторів та його застосування. Лінійний векторний простір та елементарні задачі з ним пов'язані.

Література. [1] С. 32-65, [2] С. 49-68.

Практичне заняття №4. *Вектори на площині і в просторі та дії з ними.*

Тема 1.5. Множини. Комплексні числа та дії з ними

Поняття множини; операції над множинами; числові множини. Поняття комплексного числа, його геометричне зображення, форми запису. Комплексні числа та дії з ними в алгебраїчній формі. Модуль та аргумент комплексного числа. Дії з комплексними числами у тригонометричній та показниковій формах.

Література. [1] С. 126-130, 342-345, [2] С. 3-10.

Практичне заняття №5. *Комплексні числа та дії з ними.*

Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія

Тема 2.1. Пряма на площині

Метод координат. Рівняння прямої на площині та задачі з ними пов'язані.

Поняття рівняння лінії на площині. Канонічне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через дві точки. Рівняння прямої у відрізках. Рівняння прямої, яка проходить через точку перпендикулярно до вектора. Нормальне рівняння прямої. Загальне рівняння прямої. Кут між двома прямими, умови паралельності і перпендикулярності прямих. Відстань від точки до прямої.

Література. [2] С. 69-72, [1] с. 66-72, [2] С. 83-94.

Практичне заняття №6. *Пряма на площині.*

Тема 2.2. Площина і пряма у просторі

Метод координат. Рівняння площини та прямої в тривимірному просторі, та задачі з ними пов'язані.

Рівняння площини, яка проходить через дану точку перпендикулярно до даного вектора; загальне рівняння площини у просторі та його дослідження; рівняння площини, що проходить через три точки; кут між двома площинами та умови паралельності і перпендикулярності двох площин; рівняння прямої у просторі, яка проходить через дану точку паралельно до даного вектора (канонічне рівняння прямої); пряма як перетин двох площин у просторі (загальне рівняння) та зведення його до канонічного рівняння; кут між двома прямими у просторі та умови паралельності двох прямих; кут між прямою і площиною у просторі, умови паралельності та перпендикулярності прямої і площини.

Література. [1] С. 84-96.

Практичне заняття №7. *Площина і пряма у просторі.*

Тема 2.3. Лінії другого порядку на площині

Загальне рівняння лінії другого порядку на площині. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Канонічні рівняння ліній другого порядку та їх основні характеристики. Елементарні поверхні другого порядку.

Література. [1] С. 97-113.

Практичне заняття №8. *Лінії другого порядку на площині.*

Розділ 2. МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення

Тема 3.1. Послідовності

Поняття границі послідовності. Збіжні і розбіжні послідовності. Основні теореми про границі послідовностей. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності.

Література. [1] С. 149-152.

Тема 3.2. Функція однієї змінної. Границі. Неперервність функції

Поняття функції однієї змінної. Область визначення та область значень функції. Властивості функції: парність і непарність, монотонність, обмеженість, періодичність. Границя функції та її властивості. Односторонні границі. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.

Література. [1] С. 153-190, [2] С. 137-169.

Практичне заняття №9. *Границя функції.*

Практичне заняття №10. *Неперервність функції однієї змінної.*

Тема 3.3. Диференціальне числення функції однієї змінної

Поняття похідної функції та її зміст. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Поняття диференціала функції. Похідні та диференціали вищих порядків.

Література. [1] С. 191-245.

Практичне заняття №11. *Похідна функції, її практичний зміст і правила диференціювання.*

Тема 3.4. Застосування похідної функції

Основні теореми диференціального числення. Дослідження функцій за допомогою похідних. Зростання і спадання функції; поняття локального екстремума функції та необхідна його умова; достатні умови екстремума функції, що виражаються через першу і другу похідні функції; найбільше і найменше значення функції на проміжку; опуклість графіка функції; точки перегину графіка функції; асимптоти графіка функції та їх знаходження; загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. Правило Лопітала для розкриття невизначеностей. Формула Тейлора.

Література. [1] С. 246-266.

Практичне заняття №12. *Застосування похідної функції.*

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення

Тема 4.1. Невизначений інтеграл

Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла; властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування тригонометричних функцій. Поняття про інтеграли, які не виражаються через елементарні функції.

Література. [1] С. 330-364.

Практичне заняття №13. *Невизначений інтеграл, його властивості та методи обчислення.*

Практичне заняття №14. *Методи обчислення невизначеного інтеграла.*

Тема 4.2. Визначений інтеграл, його властивості, обчислення і застосування, невластні інтеграли

Поняття визначеного інтеграла, його геометричний зміст та властивості. Умови інтегрованості функції. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла. Заміна змінних у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами визначеного інтеграла. Обчислення площ криволінійних фігур, об'ємів і площ поверхонь тіл за допомогою визначеного інтеграла. Невласні інтеграли по нескінченному проміжку інтегрування. Невласні інтеграли від необмежених функцій.

Література. [1] С. 365-411.

Практичне заняття №15. *Визначений інтеграл, його властивості, методи обчислення.*

Практичне заняття №16. *Застосування визначеного інтеграла. Невласні інтеграли.*

Змістовий модуль 5. Функції багатьох змінних. Ряди. Диференціальні рівняння

Тема 5. Функції багатьох змінних

Поняття функції багатьох змінних. Границя і неперервність функції. Частинні похідні функції багатьох змінних. Диференційовність та диференціал функції. Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних.

Література. [1] с. 284-329.

Практичне заняття №17. *Функції багатьох змінних.*

Тема 6. Числові та функціональні ряди

Числові та функціональні ряди та елементарні задачі з ними пов'язані.

Поняття числового ряду та його суми. Властивості збіжних числових рядів.

Необхідна умова збіжності числового ряду. Гармонічний ряд. Ряд геометричної прогресії. Властивості збіжних рядів. Достатні умови збіжності знакододатних рядів: ознаки порівняння; ознака Даламбера; радикальна та інтегральна ознаки Коші. Поняття знакопозережного ряду. Ознака Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність знакопозережного ряду. Поняття функціональної послідовності та функціонального ряду. Степеневі ряди.

Література. [1] с. 493-537.

Практичне заняття №18. *Числові та функціональні ряди.*

Розділ 3. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ

Тема 7.1. Диференціальні рівняння першого порядку

Звичайні диференціальні рівняння першого порядку: основні поняття та означення, задача Коші, геометричне тлумачення розв'язків диференціального рівняння. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними, однорідні, лінійні, ті, що зводяться до лінійних, в повних диференціалах.

Література. [1] с. 421-450.

Практичне заняття №19. *Диференціальні рівняння першого порядку.*

Тема 7.2. Лінійні диференціальні рівняння вищого порядку

Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків: основні поняття. Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами. Задачі, що приводять до появи диференціальних рівнянь та їх розв'язків. Елементарні системи диференціальних систем першого порядку.

Література. [1] с. 451-482.

Практичне заняття №20. *Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.*

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п/с	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ I. Лінійна алгебра та аналітична геометрія												
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри. Вектори. Комплексні числа												
Тема 1.1. Матриці та дії з ними	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 1.2. Визначники квадратних матриць, методи їх обчислення та властивості	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 1.3. Системи лінійних рівнянь	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 1.4. Вектори на площині та в просторі	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 1.5. Множини. Комплексні числа та дії з ними	6	2	2/0	-	-	2						
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія.												
Тема 2.1. Пряма на площині.	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 2.2. Площина і пряма у просторі	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 2.3. Лінії другого порядку на площині.	6	2	2/0	-	-	2						
Разом за розділом I	48	16	16/0	-	-	16						
Розділ II. МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ												
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення												
Тема 3.1. Послідовності	4	2	2/0	-	-							
Тема 3.2. Функція однієї змінної. Границі. Неперервність функції	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 3.3. Диференціальне числення функції однієї змінної	6	2	2/0	-	-	2						
Тема 3.4. Застосування похідної функції	6	2	2/0	-	-	2						
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення												
Тема 4.1. Невизначений інтеграл	10	4	4/0	-	-	2						

Тема 4.2. Визначений інтеграл, його властивості, обчислення і застосування, невластиві інтеграли	10	4	4/0	-	-	2							
Змістовий модуль 5. Функції багатьох змінних. Ряди. Диференціальні рівняння													
Тема 5. Функції багатьох змінних	8	2	2/0	-	-	4							
Тема 6. Числові та функціональні ряди	6	2	2/0	-	-	2							
Разом за розділом II	56	20	20/0	-	-	16							
Розділ III. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ													
Тема 7.1. Диференціальні рівняння першого порядку	8	2	2/0	-	-	4							
Тема 7.2. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків	8	2	2/0	-	-	4							
Разом за розділами II, III	72	24	24	-	-	24							
Усього годин	120	40	40	-	-	40							
ІНДЗ	-	-	-	-	-	-							
Усього годин	120	40	40	-	-	40							

5. Теми семінарських занять

Навчальним планом не передбачені семінарські заняття.

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Матриці та дії над ними.	2
2	Визначники квадратних матриць, методи їх обчислення та властивості.	2
3	Система лінійних рівнянь.	2
4	Вектори на площині і в просторі та дії з ними	2
5	Множини. Комплексні числа та дії з ними	2
6	Пряма на площині.	2
7	Площина і пряма у просторі.	2
8	Лінії другого порядку на площині.	2
9	Границя числової послідовності	2
10	Функція однієї змінної.	2
11	Похідна функції, її практичний зміст і правила диференціювання.	2
12	Застосування похідної функції	2
13	Невизначений інтеграл, його властивості і методи обчислення.	2
14	Методи обчислення невизначеного інтеграла	2

15	Визначений інтеграл, його властивості, методи обчислення.	2
16	Застосування визначеного інтеграла Невласні інтеграли.	2
17	Функції багатьох змінних.	2
18	Числові та функціональні ряди.	2
19	Диференціальні рівняння першого порядку.	2
20	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.	2
	Всього	40

7. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачені лабораторні заняття.

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Матриці та дії з ними. Елементарні перетворення матриць. Розв'язок задач.	2
2	Визначники квадратних матриць, методи їх обчислення та властивості. Матричні рівняння. Розв'язок задач.	2
3	Системи лінійних рівнянь. Методи Гаусса при розв'язанні СЛАР. Розв'язок задач.	2
4	Вектори на площині і в просторі. Подвійний векторний добуток. Розв'язок задач.	2
5	Множини. Комплексні числа та дії над ними. Розв'язок задач.	2
6	Пряма на площині. Рівняння пучка прямих. Нормальне рівняння прямої. Розв'язок задач.	2
7	Площина і пряма у просторі. Розв'язок задач.	2
8	Лінії другого порядку на площині. Елементарні поверхні другого порядку. Розв'язок задач.	2
9	Функція однієї змінної. Границя функції. Неперервність функції. Розв'язок задач.	2
10	Диференціальне числення функції однієї змінної. Задачі, які приводять до поняття похідної. Механічний, фізичний та геометричний зміст похідної. Розв'язок задач.	2
11	Застосування похідної функції. Правило Лопіталя. Формула Тейлора	2
12	Невизначений інтеграл. Інтегрування ірраціональних та трансцендентних функцій.	2
13	Обчислення визначеного інтеграла та його застосування. Розв'язування задач.	2
14	Функції багатьох змінних. Дотична площина і нормаль до поверхні. Кратні інтеграли.	4
15	Степеневі ряди. Приклади розв'язування задач.	2

16	Диференціальні рівняння першого порядку. Приклади розв'язування задач.	4
17	Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Метод варіації довільних сталих. Розв'язування задач.	4
	Всього	40

9. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачені індивідуальні заняття.

10. Методи навчання

I. По джерелу знань:

- 1.1. Словесні – лекція;
- 1.2. Діалогічні (бесіда);
- 1.3. Практичні (вправи, практичні завдання);

II. По пізнавальній діяльності:

- 2.1. Репродуктивний (відтворювальний) – розв'язання задач;
- 2.2. Частково-пошуковий (самостійна робота),
- 2.3. Евристичний (проблемно-розвиваючий) – евристична бесіда, евристичне фронтальне опитування;
- 2.4. Метод проблемного викладання;

III. Методи по логіці навчання:

- 1.1. Індуктивний – від часткового до загального;
- 1.2. Дедуктивний – від загального до часткового;
- 1.3. Синтез;
- 1.4. Аналіз;
- 1.5. Порівняння.

IV. Методи колективної розумової діяльності:

- 4.1. Пізнавальна суперечка;
- 4.2. Навчальні дискусії;
- 4.3. Метод „мозкового штурму”

V. Імітаційні методи навчання (ділова гра).

11. Методи контролю

Види контролю	Застосування
Поточний контроль	Атестація, усний контроль знань, тематичний (модульний) контроль знань, контроль виконання самостійної роботи здобувачів освіти
Підсумковий контроль	Семестровий контроль (екзамен)

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Оцінка	Теоретичні знання	Вміння
Незадовільно	Здобувач освіти фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу, може назвати математичний об'єкт (вираз, формули, геометричну фігуру, символ), але тільки в тому випадку, коли цей об'єкт (опис, зображення, властивості, характеристика) запропонована йому безпосередньо, виявляє здатність елементарно викласти думку.	Здобувач освіти може усно відтворити кілька математичних термінів основних розділів вищої математики без зв'язку між ними; впізнати, співвіднести показані математичні об'єкти за їхніми характеристиками або властивостями, обрати правильний варіант відповіді (на рівні "так-ні"), самостійно знайти відповідь у тексті підручника.
Задовільно	Здобувач освіти виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, самостійно відтворює більшу його частину, здатний з помилками й неточностями дати визначення понять, сформулювати правило, теорему; може поверхнево аналізувати і робити певні висновки.	Здобувач освіти має стійкі навички роботи з текстом підручника; може самостійно оволодіти більшою частиною теоретичного матеріалу, вміє застосувати знання при розв'язуванні задач за зразком, має навички розв'язування задач без повного обґрунтування.
Добре	Здобувач освіти демонструє достатньо повні знання основних розділів вищої математики, вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, надає обґрунтовані відповіді до розв'язання задач, але з деякими неточностями.	Здобувач освіти вміє аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки і залежності; здатен опрацьовувати матеріал самостійно, має навички правильно та у відведений час виконувати завдання підвищеної

		складності з необхідними поясненнями, усвідомлюючи професійне спрямування навчального матеріалу.
Відмінно	Здобувач освіти володіє глибокими і міцними знаннями основних розділів вищої математики, аргументовано їх використовує при розв'язанні задач підвищеної складності та професійного спрямування; вміє самостійно знаходити джерела інформації, аналізує їх та опановує навчальний матеріал.	Здобувач освіти повністю і правильно виконує завдання, водночас демонструє вміння аналізувати, докладно обґрунтувати математичні обчислення, доведення та висновки; здатний застосовувати математичний апарат для розв'язання прикладних задач.

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з предмету «Вища математика»;
2. Методичні вказівки до самостійної роботи здобувачів освіти з предмету «Вища математика»;
3. Методичні матеріали до поточного і підсумкового контролю:
 - завдання до проведення контролю знань;
 - плани практичних занять;
 - питання до іспиту.

14. Рекомендована література

Основна

1. Дубовик В.П. Вища математика [Електронний ресурс]: Навчальний посібник. / В.П. Дубовик, П. Юрик. 4-те вид. К. : Ігнатекс-Україна., 2013. 648 с.
2. Харченко А. П. Вища математика в прикладах і задачах, частина I [Електронний ресурс]: Навчальний посібник. / А.П. Харченко, В.О. Гаєвська, Г.В. Лисянська. Х.: „НТМТ”, 2013. 194с.
3. Харченко А. П. Вища математика в прикладах і задачах, частина II [Електронний ресурс]: Навчальний посібник. / А.П. Харченко, В.О. Гаєвська, Г.В. Лисянська. Х.: „НТМТ”, 2013. 233с.
4. Іващенко В.П. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій [Електронний ресурс]: Підручник / В. П. Іващенко, Г. Г. Швачич, В.С. Коноваленков, Т. М. Заборова, В. І. Христян. Дніпропетровськ, 2013. 425 с.

Додаткова

5. Голубков І.Г. Вища математика [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. інженерно-технічних спец.: у 2-х ч. Ч.1 / І.Г. Голубков, В. А. Клименко, Т. І. Жиленко. Суми: СумДУ, 2016. 143 с.
6. Голубков І.Г. Вища математика [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. інженерно-технічних спец.: у 2-х ч. Ч.2 / І.Г. Голубков, В.А. Клименко, Т.І. Жиленко. - Суми: СумДУ, 2018. - 116 с.
7. Кочеткова І.Б. Вища математика в формулах та таблицях. Ч.1 [Електронний ресурс]: Навч. посібник–довідник / І.Б. Кочеткова, Л.Ф. Сушко. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. 49 с.
8. Кочеткова І.Б. Вища математика в формулах та таблицях. Ч.2 [Електронний ресурс]: Навч. посібник-довідник. / І.Б. Кочеткова, Л.Ф. Сушко, О.Є. Запорожченко. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2014. 48 с.
9. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Частина 1. Лінійна алгебра й аналітична геометрія: Навчальний посібник. Чернівці: Книги – XXI, 2010. 319 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Система підтримки дистанційного навчання курсів з вищої математики в “Moodle”. URL: <https://dl.kipt.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=300>
2. Вища математика онлайн. URL: <https://yukhym.com/uk/navchannia/vyshcha-matematyka.html>
3. Диференціальні рівняння. Лекції. URL: <http://difur.in.ua/studentam/leksi/>
4. Калькулятор звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР) і систем (СЗДР). URL: <https://mathdf.com/dif/uk/>
5. Онлайн калькулятори для розв'язування задач. URL: <http://ua.onlinemschool.com/math/assistance/>
6. Навчальний сайт з математики. URL: <http://formula.co.ua>
7. Вивчаємо математику онлайн. URL: <https://matem.com.ua>
8. Інші інформаційно-довідкові сайти