

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

(повна назва підрозділу)

Кафедра фізики та математики

(повна назва кафедри)

E721

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Слободян С.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
PROGRAM OF THE DISCIPLINE

ВИЩА МАТЕМАТИКА І
HIGHER MATHEMATICS I

галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

спеціальність 171 Електроніка

освітня програма Електронні системи

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

тип дисципліни обов'язкова

мова(и) викладання українська

Миколаїв – 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика І» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань «17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальності «171 Електроніка» освітньої програми «Електронні системи»

" 22 " 03 20 23 року. - 16 с.

Розробник:

Майборода Олександр Валерійович, канд. екон. наук, доцент кафедри фізики та математики;

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Електронні системи»

Дьяконов Олексій Сергійович, канд. техн. наук, доцент



Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика» розглянуто на засіданні кафедри фізики та математики

Протокол № 8 від « 24 » 03 2023 р.

Завідувач кафедри фізики та математики,

Д-р. фіз.-мат. наук, професор



М.В. Ушкац

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика» розглянуто Навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами

Протокол № 4 від « 30 » 03 2023 р.

Голова НМК ННІКНУП,

Канд. техн. наук, професор



Т.А. Фаріонова

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика» погоджено з навчальним відділом НУК

Начальник навчального відділу



А.В. Лабарткава

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 3 від « 26 » 04 2023 р.

Голова НМР НУК



Є.І. Трушляков

© НУК, 2023

ЗМІСТ

<i>Вступ.....</i>	<i>4</i>
<i>1. Опис навчальної дисципліни.....</i>	<i>5</i>
<i>2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....</i>	<i>6</i>
<i>3. Передумови для вивчення дисципліни.....</i>	<i>6</i>
<i>4. Очікувані результати навчання</i>	<i>6</i>
<i>5. Програма навчальної дисципліни.....</i>	<i>7</i>
<i>6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування</i>	<i>11</i>
<i>7. Форми поточного та підсумкового контролю.....</i>	<i>11</i>
<i>8. Критерії оцінювання результатів навчання.....</i>	<i>14</i>
<i>9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна</i>	<i>15</i>
<i>10. Рекомендовані джерела інформації.....</i>	<i>15</i>

ВСТУП

Анотація

Загальний курс математики є фундаментом математичної освіти інженера. Програма загального курсу має прикладну спрямованість і орієнтована на навчання студентів використанню математичних методів при розв'язанні прикладних задач. Програма включає перелік тем, що підлягають вивченню студентами. Послідовність вивчення тем відповідає потребам суміжних і спеціальних кафедр. Тому отримання базованих знань по основам вищої математики є вагомим складовою у підготовці фахівців.

Дисципліна "Вища математика I" є невід'ємною частиною формування спеціальної компетентності у формі здатності збирати та інтерпретувати інформацію, обирати методи та інструментальні засоби для розв'язання складних професійних задач у сфері електротехніки, електромеханіки, електроніки та автоматики. Дисципліна є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із аналізом роботи електронних систем та її окремих елементів.

Ключові слова: вища математика, рівняння, матриця, визначник, вектор, функція, границя, неперервність, похідна, диференціал.

Abstract

The general course of mathematics is the foundation of mathematical education of an engineer. The program of the general course has an applied orientation and is focused on teaching students to use mathematical methods in solving applied problems. The program includes a list of topics to be studied by students. The sequence of studying topics meets the needs of related and special departments. Therefore, obtaining a basic knowledge of the basics of higher mathematics is a significant component in the training of specialists.

The discipline "Higher Mathematics I" is an integral part of the formation of special competence in the form of the ability to collect and interpret information, to choose methods and tools for solving complex professional problems in the field of electrical engineering, electromechanics, electronics and automation. The course is an auxiliary to mastering specialized disciplines related to the analysis of the operation of electronic systems and its individual elements.

Key words: higher mathematics, equation, matrix, determinant, vector, function, boundary, continuity, derivative, differential.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - <u>4</u> *	Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
	Спеціальність 171 «Електроніка» Освітня програма Електронні системи.	Семестр	
		1-й	1-й
		Лекцій	
Індивідуальне науково- дослідне завдання не передбачено		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	6 год.
Загальна кількість годин <u>120</u>		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>4</u> ; самостійної роботи студента – <u>4</u> .	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота	
		60 год.	108 год.
		Індивідуальні завдання: 0 год.	
		Вид контролю: залік	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є ознайомлення студентів з основними ідеями та апаратом лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, сучасними методами теорії функцій комплексної змінної, операційного числення, теорії ймовірностей та математичної статистики, що дає можливість аналізувати, моделювати та розв'язувати прикладні задачі зі сфери їх професійної діяльності із застосуванням відповідних математичних методів.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Вища математика І» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
(у відповідності до ОПП ЗК1)
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності..
(у відповідності до ОПП ЗК2)
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
(у відповідності до ОПП ЗК6)

3. Передумови для вивчення дисципліни

«Вища математика І» є навчальною дисципліною 1 семестру 1 курсу.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференціальних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки.
(у відповідності до ОПП ПРН2).
- Застосовувати фундаментальні та прикладні науки для аналізу та розробки процесів, що відбуваються в телекомунікаційних та радіотехнічних системах.
(у відповідності до ОПП ПРН13).

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Вища математика I

Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра.

Тема 1. Матриці. Дії над матрицями. Визначник матриці. Обернена матриця. [1, гл. 1, §1,2].

Тема 2. Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. [1, гл. 1, §3].

Тема 3. Розв'язування СЛАР. Метод Крамера, матричний метод, метод Гауса. Однорідна система. [1, гл. 1, §3].

Тема 4. Вектори та дії над ними. Проекція вектора на вісь. Лінійно залежні та незалежні системи векторів. Базис. Розклад вектора за базисом. Ортонормований базис на площині і у просторі. Вектор в декартовій системі координат. Скалярний добуток векторів та його властивості. [1, гл. 2, §1,3,4].

Тема 5. Векторний добуток векторів, його властивості, вираз у координатах. Мішаний добуток векторів, його властивості, вираз у координатах. [1, гл. 2, §5,6].

Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія.

Тема 6. Рівняння лінії у полярних координатах. Параметричні рівняння лінії. Площина в просторі. Різні види рівнянь площини. Взаємне розташування двох площин. Відстань від точки до площини [1, гл. 3, §1-4], [5].

Тема 7. Пряма в просторі. Різні види рівнянь прямої в просторі. Взаємне розташування двох прямих в просторі. Відстань від точки до прямої. [1, гл. 3, §5], [5].

Тема 8. Пряма і площина в просторі. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі. [1, гл. 3, §5], [5].

Тема 9. Криві другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння та властивості. Поверхні другого порядку. Сфера. Циліндричні поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Еліпсоїд. Одроз'язковий гіперболоїд. Гіперболоїдний параболоїд. Конус другого порядку. [1, гл. 3, §6,7], [5].

Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу.

Тема 10. Границя функції неперервного аргументу. [1, гл. 4, §3], [6].

Тема 11. Перша та друга важливі границі. Еквівалентні нескінченно малі та їх властивості. [1, гл. 4, §4], [6].

Тема 12. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку. [1, гл. 4, §5], [6].

Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Тема 13. Похідна функції. Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної її механічний та геометричний зміст. Основні правила диференціювання. Похідна неявно і параметрично заданих функцій. [1, гл. 5, §1,2].

Тема 14. Диференціал функції, його геометричний зміст, властивості та застосування до наближених обчислень. Основні теореми диференціального числення: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопіталя – Бернуллі. [1, гл. 5, §3,5].

Тема 15. Дослідження функцій за допомогою похідної. Інтервали монотонності, екстремуми функції. Опуклість, вгнутість кривих, точки перегину. Повне дослідження функцій та побудова їх графіків. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. [1, гл. 5, §6].

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра										
Тема 1. Матриці. Дії над матрицями. Визначник матриці.	6	2	2	-	2	5	0,5	0,5	-	4
Тема 2. Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.	6	2	2	-	2	4,5	0,25	0,25	-	4
Тема 3. Розв'язування СЛАР. Метод Крамера, матричний метод, метод Гауса. Однорідна система.	6	2	2	-	2	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 4. Вектори та дії над ними. Скалярний добуток векторів.	6	2	2	-	2	7	0,5	0,5	-	6
Тема 5. Векторний та мішаний добуток векторів. Застосування.	6	2	2	-	2	7	0,5	0,5	-	6
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	30	10	10	-	10	30	2	2	-	26
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія										
Тема 6. Площина в просторі.	8	2	2	-	4	7,5	0,25	0,25	-	7
Тема 7. Пряма в просторі.	8	2	2	-	4	7,5	0,25	0,25	-	7
Тема 8. Взаємне розміщення прямої і площини в просторі.	6	2	2	-	2	7,5	0,25	0,25	-	7
Тема 9. Криві другого порядку. Поверхні другого порядку.	8	2	2	-	4	7,5	0,25	0,25	-	7
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	30	8	8	-	14	30	1	1	-	28
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу										
Тема 10. Границя функції неперервного аргументу.	10	2	2	-	6	9,5	0,25	0,25	-	9
Тема 11. Перша та друга важливі границі. Еквівалентні нескінченно малі та їх властивості.	10	2	2	-	6	11	0,5	0,5	-	10
Тема 12. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.	10	2	2	-	6	9,5	0,25	0,25	-	9
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	30	6	6	-	18	30	1	1	-	28
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї змінної.										
Тема 13. Похідна функції. Означення похідної її механічний, фізичний та геометричний зміст. Правила диференціювання.	10	2	2	-	6	10	0,5	0,5	-	9
Тема 14. Диференціал функції, його застосування. Основні теореми диференціального числення.	10	2	2	-	6	9	0,5	0,5	-	8
Тема 15. Дослідження функцій за допомогою похідної.	10	2	2	-	6	11	1	1	-	9
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	30	6	6	-	18	30	2	2	-	26
Усього годин	120	30	30	-	60	120	6	6	-	108
Разом за курсом	120	30	30	-	60	120	6	6	-	108

Теми лабораторних занять
Лабораторні заняття не передбачено

Самостійна робота

Самостійна робота передбачає підготовку до лекційних занять; самостійне поглиблення знання за темами дисципліни; підготовку та оформлення лабораторних робіт; підготовку до трьох поточних модульних контролів; підготовку до екзамену/заліку.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекції за темою «Матриці. Дії над матрицями. Визначник матриці.»	1	2
2.	Підготовка до лекції за темою «Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі.»	1	2
3.	Підготовка до лекції за темою «Розв'язування СЛАР. Метод Крамера, матричний метод, метод Гауса. Однорідна система.»	1	2
4.	Підготовка до лекції за темою «Вектори та дії над ними. Скалярний добуток векторів.»	1	2
5.	Підготовка до лекції за темою «Векторний та мішаний добуток векторів. Застосування.»	1	2
6.	Підготовка до лекції за темою «Площина в просторі»	1	2
7.	Підготовка до лекції за темою «Пряма в просторі»	1	2
8.	Підготовка до лекції за темою «Взаємне розміщення прямої і площини в просторі.»	1	2
9.	Підготовка до лекції за темою «Криві другого порядку. Поверхні другого порядку.»	1	2
10.	Підготовка до лекції за темою «Границя функції неперервного аргументу.»	1	2
11.	Підготовка до лекції за темою «Перша та друга важливі границі. Еквівалентні нескінченно малі та їх властивості.»	1	2
12.	Підготовка до лекції за темою «Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.»	1	2
13.	Підготовка до лекції за темою «Похідна функції, правила диференціювання.»	1	2
14.	Підготовка до лекції за темою «Диференціал функції, його застосування. Основні теореми диференціального числення.»	1	2
15.	Підготовка до лекції за темою «Дослідження функцій за допомогою похідної.»	1	2
16.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №1: Елементи лінійної та векторної алгебри	3	8

17.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №2: Елементи аналітичної геометрії	4	8
18.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №3: Вступ до математичного аналізу	3	6
19.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №4: Диференціальне числення функції однієї змінної.	4	12
20.	Підготовка до тестування за темами ЗМ1	4	8
21.	Підготовка до тестування за темами ЗМ2	4	6
22.	Підготовка до тестування за темами ЗМ3	4	5
23.	Підготовка до тестування за темами ЗМ4	4	10
24.	Підготовка до екзамену/заліку	15	15
	<i>Разом</i>	60	108

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

У процесі освоєння дисципліни здобувач має:

- виконати індивідуальне завдання за кожним змістовним модулем, оформити паперовий аналітичний звіт у відповідності до цих завдань та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання кожної роботи та на основі усних відповідей визначає рівень розуміння виконаної роботи;
- скласти поточні модульні контролі за кожним змістовним модулем у вигляді стандартизованих тестів для оцінки рівня отриманих теоретичних знань; на проходження одного тесту надається від 20 до 60 хвилин, в залежності від кількості завдань (з розрахунку до 5 хвилин на одне завдання);
- скласти екзамен у вигляді усної відповіді на два теоретичні питання білету та вирішення шести практичних задач; на підготовку надається до 1,5 години.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного екзамену. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - 40 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки екзамену.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання індивідуальних завдань та поточних модульних контролів.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання виконання індивідуальних завдань (ІДЗ)

(кожне ІДЗ складається із різної кількості завдань, нижче наведені критерії оцінювання кожного окремого завдання)

Бал	Критерії оцінювання
2	Завдання виконано у встановлений термін. Виконано самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ завдання.
1	Завдання виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує завдання під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи або студент відмовляється надавати усні відповіді на запитання.
0	Завдання не виконувалось.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 26 балів (4 ІДЗ по 6,4,4,12 балів відповідно).</i>

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Бал	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

У відповідності до програми передбачено 4 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 34 бали (10,8,4,12 балів за ЗМ1, ЗМ2, ЗМ3 та ЗМ4 відповідно). Кожний тест передбачає від 4 до 12 тестових запитань.

Критерії оцінювання екзамену.

Здобувач має відповісти на два усні питання та вирішити шість практичних задач. Кожна відповідь на усні питання оцінюється максимум у 5 балів, вирішення кожної практичної задачі – у 5 балів. Загалом за екзамен можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на усне питання	Критерії оцінювання на екзамені
5	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.

4	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	<i>Максимальна оцінка студента за відповідь на усні питання 10 балів (2 питання по 5 балів).</i>

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на екзамені
5	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
4	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна.
3	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
2	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
1	Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлене взагалі або неповне, більш ніж на 90%.
	<i>Максимальна оцінка студента за задачі 30 балів (6 задач по 5 балів).</i>

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Теми 1-4	Індивідуальне завдання №1	10	Індивідуальне завдання №1	10
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	5	Тестування за темами ЗМ1	5
ЗМ 2	Теми 5-7	Індивідуальне завдання №2	10	Індивідуальне завдання №2	10
	ПМК	Тестування за темами ЗМ2	5	Тестування за темами ЗМ2	5
ЗМ 3	Теми 8-9	Індивідуальне завдання №3	10	Індивідуальне завдання №3	10
	ПМК	Тестування за темами ЗМ3	5	Тестування за темами ЗМ3	5
ЗМ 4	Теми 10-15	Індивідуальне завдання №4	10	Індивідуальне завдання №4	10
	ПМК	Тестування за темами ЗМ4	5	Тестування за темами ЗМ4	5
Підсумковий контроль		Екзамен	40	Залік	40
Сума			100		100

Шкала оцінювання ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90-100	A
82-89	B
74-81	C
64-73	D
60-63	E
35-59	FX
0-34	F

9. Засоби навчання

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання індивідуальних завдань з дисципліни в електронному варіанті.
3. Роздатковий матеріал.
4. Мультимедійні презентації.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: Навчальний посібник – К.: А.С.К., 2006. – 648 с.
2. Юрченко Т.А., Іванова О.Г. Методичні вказівки та контрольні роботи з вищої математики для студентів заочників спеціальностей технічного профілю. – Миколаїв: УДМТУ, 2000. – 110 с.
3. Саприкіна Л.Т., Юрченко Т.А. та інші. Методичні вказівки до виконання типових розрахунків та індивідуальних завдань з вищої математики., частина 1, – Миколаїв: НУК, 2006 – 40 с.
4. Саприкіна Л.Т., Цеберна Н.О., Петков І.В. Аналітична геометрія [Текст]: навчальний посібник. – Миколаїв: Видавництво НУК, 2011. – 116 с.
5. Саприкіна Л.Т., Майборода О.В., Кондратенко Є.О. Вступ до математичного аналізу: Методичні вказівки до проведення практичних занять. – Миколаїв: НУК, 2009. – 80 с.
6. Денисюк В. П., Репета В. К. Вища математика. Модульна технологія навчання: навч. посіб. У 4 ч. Ч. 1. – 4-те вид., стереотип. – Київ: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 296 с.

Допоміжна література

1. Шкіль М.І. та ін. Вища математика: Підручник у 3 кн.: Кн.1 Аналітична геометрія з елементами алгебри. Вступ до математичного аналізу. – К.: Либідь, 1994. – 280с.
2. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика підручник: У 3 кн. Кн. 2. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. – К.: Либідь, 1994. – 352 с.
3. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика підручник: У 3 книгах. Книга 3. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння. – К.: Либідь, 1994. – 352 с.
4. Вища математика: Основні означення, приклади, задачі: Навчальний посібник. У двох книгах. Кн.. 1 за ред. Кулініча Г.Л. – К: Либідь, 1994. – 312 с.
5. Вища математика: Основні означення, приклади задачі: Навч. посібник. У двох книгах. Кн..2. За ред. Васильченко І.П. – К: Либідь, 1994. – 280 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. MIT OpenCourseWare – проект Массачусетського технологічного інституту з публікації у відкритому доступі матеріалів всіх курсів інституту. Опубліковані

матеріали включають плани курсів, конспекти лекцій, домашні завдання, екзаменаційні питання. Для деяких курсів доступні відеозаписи лекцій. [Режим доступу <https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/>].

2. Дидактичні та методичні матеріали кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей КПІ ім. Ігоря Сікорського [Режим доступу <http://matan.kpi.ua/uk/files.html>].
3. Courséра – проект в сфері масової онлайн-освіти. Пропонує своїм користувачам сотні безкоштовних онлайн-курсів з різних дисциплін, у разі успішного закінчення яких користувач отримує сертифікат про проходження курсу. Coursera співпрацює з університетами з різних країн світу для викладання курсів цих навчальних закладів онлайн. [Режим доступу <https://prometheus.org.ua/coursera/>].