

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)

Е 721



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 12. Інформаційні технології
спеціальність 125. Кібербезпека та захист інформації
освітня програма Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки
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 «12. Інформаційні технології» спеціальності «125. Кібербезпека та захист інформації» освітньої програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки».

" 28 " 08 2023 року. - 16 с.

Розробники:

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

Петков Ігор Васильович, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри фізики та математики.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Вища математика» узгоджено з гарантом освітньої програми (гарантами освітніх програм)

Гарант освітньої програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки»

Нужний Сергій Миколайович, канд. техн. наук, доцент

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

Протокол № 1 від « 29 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри фізики та математики,

Д-р. фіз.-мат. наук, проф.

М.В. Ушкац

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

Протокол № 1 від « 29 » 08 2023 р.

Голова НМР ННІКНУП,

Канд. техн. наук, проф. НУК

Т.А. Фаріонова

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

Голова навчального відділу

А.В. Лабарткава

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

Протокол № 6 від « 01 » 09 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 методи 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

Програма підготовки бакалаврату спеціальності "125. Кібербезпека та захист інформації" передбачає володіння студентами необхідним математичним апаратом, що допомагає аналізувати, моделювати та розв'язувати комп'ютерні та прикладні інженерні задачі. 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 застосовувати знання у практичних ситуаціях і є допоміжною для освоєння спеціалізованих дисциплін, пов'язаних із захистом інформації.

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

Abstract

The program of preparation of the bachelor of specialty "125. Cyber security and information protection" provides students with the necessary mathematical apparatus that helps to analyze, model and solve computer and applied engineering problem. 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 apply knowledge in practical situations and is an aid to mastering specialized disciplines related to information protection.

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 12. Інформаційні технології	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		1-й	1-й
	Спеціальність 125. Кібербезпека та захист інформації Освітня програма Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки	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 професії*
(у відповідності до ОПП ЗК2)

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:

- *Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності.*
(у відповідності до ОПП РН6).

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. Розв'язування систем лінійних рівнянь. Матричний метод. Формули Крамера. Метод Гауса. Однорідні системи. [1, гл. 1, §3].

Тема 3. 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 4. 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 5. Лінії на площині та їх рівняння. Задання фігур рівняннями та нерівностями. Рівняння лінії у полярних координатах. Параметричні рівняння лінії. Рівняння прямої на площині. [1, гл. 3, §1].

Тема 6. Лінії другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння та основні властивості. Приклади зведення рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду. [1, гл. 3, §6].

Тема 7. Пряма та площина в просторі. Основні рівняння прямої та площини у просторі. Взаємне розташування двох площин, двох прямих та прямої і площини у просторі. Відстань від точки до площини та до прямої у просторі. Поверхні другого порядку. [1, гл. 3, §4,5,6].

Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу.

Тема 8. Границя функції неперервного аргументу. Означення границі, геометричне тлумачення. Теореми про границі. Перша та друга важливі границі. Односторонні границі функції. [1, гл. 4, §3,4].

Тема 9. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку. [1, гл. 4, §5].

Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних.

Тема 10. 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 11. 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 12. 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].

Тема 13. Поняття функції багатьох змінних. Означення, область визначення. Графік функції двох змінних та лінії рівня. Границя функції двох змінних. Частинні похідні. [1, гл. 6, §1].

Тема 14. Диференційовність функцій багатьох змінних. Похідна функції двох змінних. Повний диференціал та його зв'язок з частинними похідними. Похідна складеної функції. Диференціювання неявної функції. Частинні похідні вищих порядків. [1, гл. 6, §2].

Тема 15. Застосування похідної функції двох змінних. Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Похідна за напрямом. Градієнт. Найбільше і найменше значення функції в області [1, гл. 6, §3].

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. Обернена матриця.	7	2	2	-	3	7	0,5	0,5	-	6
Тема 2. Розв'язування систем лінійних рівнянь. Однорідні системи.	8	2	2	-	4	9	0,5	0,5	-	8
Тема 3. Вектори та дії над ними. Скалярний добуток векторів.	7	2	2	-	3	7	0,5	0,5	-	6
Тема 4. Векторний та мішаний добуток векторів. Застосування.	8	2	2	-	4	7	0,5	0,5	-	6
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	30	8	8	-	14	30	2	2	-	26
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія										
Тема 5. Лінії на площині та їх рівняння.	9	2	2	-	5	8,5	0,25	0,25	-	8
Тема 6. Лінії другого порядку.	10	2	2	-	6	11	0,5	0,5	-	10
Тема 7. Пряма та площина у просторі. Поверхні другого порядку.	11	2	2	-	7	10,5	0,25	0,25	-	10
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	30	6	6	-	18	30	1	1	-	28
Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу										
Тема 8. Границя функції неперервного аргументу.	9	2	2	-	5	9	0,5	0,5	-	8
Тема 9. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.	6	2	2	-	2	6	0,5	0,5	-	5
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	15	4	4	-	7	15	1	1	-	13
Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних										
Тема 10. Похідна функції, правила диференціювання.	7	2	2	-	3	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 11. Диференціал функції, його застосування. Основні теореми диференціального числення.	8	2	2	-	4	8,5	0,25	0,25	-	8
Тема 12. Дослідження функцій за допомогою похідної.	8	2	2	-	4	9	0,5	0,5	-	8
Тема 13. Поняття функції багатьох змінних.	7	2	2	-	3	6,5	0,25	0,25	-	6
Тема 14. Диференційовність функцій багатьох змінних.	7	2	2	-	3	5,5	0,25	0,25	-	5
Тема 15. Застосування похідної функції двох змінних.	8	2	2	-	4	9	0,5	0,5	-	8
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	45	12	12	-	21	45	2	2	-	41
Усього годин	120	30	30	-	60	120	6	6	-	108
<i>Разом за курсом</i>	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 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. Обернена матриця.»	1	2
2.	Підготовка до лекції за темою «Розв'язування систем лінійних рівнянь. Однорідні системи.»	1	2
3.	Підготовка до лекції за темою «Вектори та дії над ними. Скалярний добуток векторів.»	1	2
4.	Підготовка до лекції за темою «Векторний та мішаний добуток векторів. Застосування.»	1	2
5.	Підготовка до лекції за темою «Лінії на площині та їх рівняння.»	1	2
6.	Підготовка до лекції за темою «Лінії другого порядку.»	1	2
7.	Підготовка до лекції за темою «Пряма та площина в просторі. Поверхні другого порядку.»	1	2
8.	Підготовка до лекції за темою «Границя функції неперервного аргументу.»	1	2
9.	Підготовка до лекції за темою «Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація.»	1	2
10.	Підготовка до лекції за темою «Похідна функції, правила диференціювання.»	1	2
11.	Підготовка до лекції за темою «Диференціал функції, його застосування. Основні теореми диференціального числення.»	1	2
12.	Підготовка до лекції за темою «Дослідження функцій за допомогою похідної.»	1	2
13.	Підготовка до лекції за темою «Поняття функції багатьох змінних.»	1	2
14.	Підготовка до лекції за темою «Диференційовність функцій багатьох змінних.»	1	2
15.	Підготовка до лекції за темою «Застосування похідної функції двох змінних.»	1	2

16.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №1: Елементи лінійної та векторної алгебри	4	8
17.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №2: Елементи аналітичної геометрії	3	8
18.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №3: Вступ до математичного аналізу	2	6
19.	Підготовка та оформлення індивідуального завдання №4: Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних	6	12
20.	Підготовка до тестування за темами ЗМ1	4	8
21.	Підготовка до тестування за темами ЗМ2	3	6
22.	Підготовка до тестування за темами ЗМ3	2	5
23.	Підготовка до тестування за темами ЗМ4	6	10
24.	Підготовка до 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 залік 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 заліку. 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 заліку.

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 заліку.

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 залік можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на усне питання	Критерії оцінювання на заліку
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 заліку
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	6	Індивідуальне завдання №1	6
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	10	Тестування за темами ЗМ1	10
ЗМ 2	Теми 5-7	Індивідуальне завдання №2	4	Індивідуальне завдання №2	4
	ПМК	Тестування за темами ЗМ2	8	Тестування за темами ЗМ2	8
ЗМ 3	Теми 8-9	Індивідуальне завдання №3	4	Індивідуальне завдання №3	4
	ПМК	Тестування за темами ЗМ3	4	Тестування за темами ЗМ3	4
ЗМ 4	Теми 10-15	Індивідуальне завдання №4	12	Індивідуальне завдання №4	12
	ПМК	Тестування за темами ЗМ4	12	Тестування за темами ЗМ4	12
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			100		100

Шкала оцінювання: національна та 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. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

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. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Саприкіна Л.Т., Цеберна Н.О., Петков І.В. Аналітична геометрія [Текст]: навчальний посібник. – Миколаїв: Видавництво НУК, 2011. – 116 с.
6. Саприкіна Л.Т., Майборода О.В., Кондратенко Є.О. Вступ до математичного аналізу: Методичні вказівки до проведення практичних занять. – Миколаїв: НУК, 2009. – 80 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/>].