

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Кафедра фізики та математики

E721



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ВИЩА МАТЕМАТИКА І

Higher Mathematics I

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 здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування" освітньої програми "Холодильні машини і установки".

" 22 " 03 20 23 року. – 24 с.

Розробник: Романчук Н.О., кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та математики.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Вища математика І" узгоджено з гарантом освітньої програми "Холодильні машини і установки".

Гарант освітньої програми "Холодильні машини і установки" к. т. н, доцент кафедри Кондиціювання і рефрижерації  / Литош О.В./

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Вища математика І" розглянуто на засіданні кафедри фізики та математики

Протокол № 8 від " 24 " 03 2023 р.

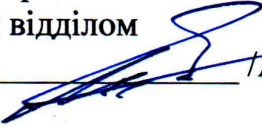
Завідувач кафедри  /М. В. Ушкац/

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

Протокол № 7 від " 30 " 03 2023 р.

Голова  /Т. А. Фаріонова/

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Вища математика І" погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  /А. В. Лабарткава/

Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика І" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол № 3 від " 26 " 04 2023 р.

Голова НМР НУК  /Є. І. Трушляков/

© Романчук Н.О., 2023 рік

© НУК, 2023 рік

Зміст

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	6
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	7
3. Передумови для вивчення дисципліни	7
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисципліни	9
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	15
7. Форми поточного та підсумкового контролю	16
8. Критерії оцінювання результатів навчання	18
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	21
10. Рекомендовані джерела інформації	21
11. Зміни та доповнення	24

Вступ

Анотація

Навчальна дисципліна "Вища математика I" є однією із складових комплексної підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування" освітньої програми "Холодильні машини і установки".

Вона є теоретичною основою майбутньої професійної діяльності та опанування навичок, необхідних для подальшого навчання. Під час вивчення дисципліни у студентів формується система теоретичних знань і практичних навичок з питань самоорганізації студента в освітньому середовищі, освітньої діяльності у закладі вищої освіти та створенні індивідуальної освітньої траєкторії. Опанування курсу ознайомлює студентів з прийомами дослідження і розв'язування математично формалізованих задач, сприяє формуванню навичок логічного та алгоритмічного мислення, забезпечує оволодіння студентами основними математичними методами, необхідними для аналізу і моделювання процесів та явищ в процесі пошуку оптимальних рішень, вибору найкращих способів їх реалізації, а тому є ваговою складовою у підготовці фахівців.

Ключові слова: математика, системи рівнянь, вектори, аналітична геометрія, функція, границя функції, похідна, інтеграл, диференціальні рівняння, ряди, наближені обчислення.

Abstract

The discipline "Higher Mathematics I" is one of the components of comprehensive training of applicants for the first (bachelor's) level of higher education in the field of knowledge 14 "Electric Engineering " specialty 142 "Energetic machine-building " educational program "Refrigeration machines and installations".

It is a theoretical basis for future professional activities and the acquisition of skills necessary for further study. During the study of the discipline students form a system of theoretical knowledge and practical skills on the main issues of student self-organization in the educational environment, educational activities in higher education and the creation of an individual educational trajectory. Mastering the course acquaints students with the methods of research and solving mathematically formalized problems, promotes the formation of skills of logical and algorithmic thinking, provides students with basic mathematical methods needed to analyze and model processes and phenomena in the process of finding optimal solutions, choosing the best ways to implement them; therefore it is an important component in the training of specialists.

Key words: mathematics, systems of equations, vectors, analytical geometry, function, function boundary, derivative, integral, differential equations, series, approximate calculations.

1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1.1.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <i>14 "Електрична інженерія "</i>	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1-й	1-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету:	Спеціальність <i>142 "Енергетичне машинобудування"</i> Освітня програма <i>Холодильні машини і установки</i>	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (не заплановано)		1-й	1-й
		Лекцій	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	6 год.
Загальна кількість годин – 120		Лабораторні	
		- год.	- год.
Тижневих годин для денної форми навчання:	Освітній рівень: <i>перший (бакалаврський)</i>	Самостійна робота	
аудиторних – 4;		60 год.	108 год.
самостійної роботи студента – 4.		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: Залік	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни "Вища математика І" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування" освітньої програми (ОП) "Холодильні машини і установки". Для зазначеної ОП дисципліна є **обов'язковою**.

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

- **Здатність** застосовувати знання у практичних ситуаціях (**ЗК 3**);
- **Знання** та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (**ЗК 4**);
- **Здатність** вчитися і оволодівати сучасними знаннями (**ЗК 8**);
- **Здатність** застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії (**ФК 2**).

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є основні поняття раніше вивченого шкільного курсу математики; деякі поняття та закони з курсу фізики.

4. Очікувані результати навчання

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

- **Знання і розуміння** математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проєк-

тування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми (ПР1);

- **Розуміння** широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 142 Енергетичне машинобудування (ПР3).

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра.

Тема 1. Матриці та дії над ними

Матриці. Дії над матрицями. Визначник матриці. Обернена матриця. [1, с.21-34], [2, с.4-20], [3, с.31-39], [4, с.6-15], [7, с.119-134], [9, с.7-11].

Тема 2. Розв'язування систем лінійних рівнянь

Системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язок квадратної системи лінійних рівнянь. Матричний метод. Формули Крамера. Однорідні системи. [1, с.81-96], [2, с.26-36], [3, с.39-50], [4, с.17-25], [7, с.145-157], [9, с.7-11].

Тема 3. Вектори та дії над ними

Скалярні і векторні величини. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Властивості проекцій. Лінійно залежні та незалежні системи векторів. Базис. Розклад вектора за базисом. Ортонормований базис на площині і у просторі. Вектор в декартовій системі координат. [1, с.3-13], [2, с.41-51], [4, с.27-30], [5, с.13-21], [7, с.225-243], [9, с.11-15].

Тема 4. Векторний та мішаний добуток векторів

Векторний добуток двох векторів, його властивості, вираз у координатах. Площа трикутника, заданого координатами вершин. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, вираз у координатах. Об'єм тетраедра, заданого координатами вершин. [1, с.13-21], [2, с.51-55], [4, с.30-39], [5, с.13-21], [7, с.251-253], [9, с.11-15].

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. площині [1, с.34-52], [2, с.55-71], [4, с.41-47], [7, с.335-344], [9, с.15-21].

Тема 6. Лінії другого порядку

Еліпс, гіпербола, парабола. Їх канонічні рівняння та властивості. Приклади зведення рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду. [1, с.59-81], [2, с.71-80], [7, с.348-356], [9, с.15-21].

Тема 7. Пряма та площина в просторі

Рівняння прямої в просторі. Рівняння площини. Взаємне розташування двох площин та двох прямих у просторі. Кут між ними. Відстань від точки до площини та до прямої на площині. [2, с.86-93], [7, с.373-378], [9, с.15-21].

Тема 8. Поверхні другого порядку

Циліндричні, конічні поверхні. Сфера, еліпсоїд. Однопорожнинний, вогнищний гіперболоїди. Еліптичний, гіперболічний параболоїди. [2, с.81-86], [7, с.380-390], [9, с.15-21].

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення

Тема 9. Границя функції неперервного аргументу

Числова послідовність та її границя. Означення границі, геометричне тлумачення. Теореми про границі. Перша та друга важливі границі. Односторонні границі функції. [4, с.51-67], [8, с.8-23], [9, с. 21-25].

Тема 10. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація

Неперервність функції в точці. Дії над неперервними функціями. Точки розриву функції, їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку. [4, с.51-67], [8, с.8-23], [9, 21-25].

Тема 11. Похідна функції, правила диференціювання

Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної її механічний та геометричний зміст. Основні правила диференціювання. Диференціювання неявно і параметрично заданих функцій. [4, с.73-83], [5, с.21-43], [8, с.23-38], [9, с.25-30].

Тема 12. Диференціал функції, його застосування

Диференціал функції, його геометричний зміст та властивості. Застосування диференціала до наближених обчислень. Правило Лопітала. [4, с.83-90], [5, с.21-43], [8, с.38-48], [9, с.25-30].

Тема 13. Дослідження функцій за допомогою похідної

Інтервали монотонності, екстремуми функції. Опуклість, вгнутість кривих, точки перегину. Асимптоти, дослідження та побудова графіків функцій. [4, с.91-101], [5, с.21-43], [9, с.25-30].

Тема 14. Поняття функції багатьох змінних

Функції багатьох змінних: означення, область визначення. Графік функції двох змінних. Границя функції двох змінних. Частинні похідні. [5, с.21-43], [8, с.48-57], [9, с.30-32].

Тема 15. Диференційовність функцій багатьох змінних

Похідна функції двох змінних. Повний диференціал та його зв'язок з частинними похідними. Похідна складеної функції. Неявні функції. Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. [5, с.21-43], [9, с.30-32].

Таблиця 5.1.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	практ	лаб	с.р.		лек	практ	лаб	с.р.
Модуль 1. Вища математика І										
Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра										
Тема 1. Матриці та дії над ними	7	2	2	-	3	8	2	-	-	6
Тема 2. Розв’язування систем лінійних рівнянь	7	2	2	-	3	7	-	-	-	7
Тема 3. Вектори та дії над ними	8	2	2	-	4	8	-	2	-	6
Тема 4. Векторний та мішаний добуток векторів	8	2	2	-	4	7	-	-	-	7
Разом за змістовим модулем 1	30	8	8	-	14	30	2	2	-	26
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія										
Тема 5. Лінії на площині та їх	7	2	2	-	3	8	2	-	-	6

рівняння										
Тема 6. Лінії другого порядку	7	2	2	-	3	7	-	-	-	7
Тема 7. Пряма та площина в просторі	8	2	2	-	4	8	-	2	-	6
Тема 8. Поверхні другого порядку	8	2	2	-	4	7	-	-	-	7
Разом за змістовим модулем 2	30	8	8	-	14	30	2	2	-	26
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення										
Тема 9. Границя функції неперервного аргументу	8	2	2	-	4	8	-	-	-	8
Тема 10. Неперервність функції. Точки розриву та їх класифікація	8	2	2	-	4	8	-	-	-	8
Тема 11. Похідна функції, правила диференціювання	8	2	2	-	4	10	2	-	-	8
Тема 12. Диференціал функції, його застосування. Основні теореми диференціального числення	8	2	2	-	4	8	-	-	-	8
Тема 13. Дослідження функцій за допомогою похідної	8	2	2	-	4	10	-	2	-	8
Тема 14. Поняття функції багатьох змінних	10	2	2	-	6	8	-	-	-	8
Тема 15. Диференційовність функцій багатьох змінних	10	2	2	-	6	8	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 3	60	14	14	-	32	60	2	2	-	56
Усього годин	120	30	30	-	60	120	6	6	-	108

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна фор- ма	Заочна форма
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра			
1	Визначники другого та третього порядку, властивості визначників. Дії над матрицями. Обернена матриця.	2	2
2	Розв’язування СЛАР матричним методом та за формулами Крамера. Однорідні СЛАР.	2	
3	Лінійні операції над векторами. Координати та модуль вектора. Напрямні косинуси. Поділ відрізка у заданому відношенні. Скалярний добуток векторів.	2	
4	Векторний та мішаний добуток векторів, їх застосування.	2	
	Всього за змістовий модуль 1	8	2
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія			
5	Лінії та їх рівняння. Геометричний зміст рівнянь. Полярна система. Полярні рівняння лінії. Рівняння прямої на площині	2	2
6	Лінії другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола.	2	
7	Площина у просторі. Пряма і площина у просторі.	2	
8	Поверхні другого порядку.	2	
	Всього за змістовий модуль 2	8	2
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення			
9	Функція, область визначення, побудова графіків. Обчислення границь функцій.	2	2
10	Неперервність, точки розриву.	2	
11	Геометричний і фізичний зміст похідної.	2	

	Техніка диференціювання.		
12	Диференціал, застосування у наближених обчисленнях. Правило Лопітала.	2	
13	Дослідження функції за допомогою похідних.	2	
14	Область визначення, частинні похідні функції багатьох змінних.	2	
15	Диференціал функції двох змінних. Дотична площина та нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних.	2	
	Всього за змістовий модуль 3	14	2
	Разом	30	6

Теми лабораторних занять

Не заплановані.

Самостійна робота

Таблиця 5.3

Завдання для самостійної роботи (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1	Підготовка до лекцій	15
2	Підготовка до практичних занять	15
3	Виконання Типового розрахунку №1(Завдання 1-4).	20
4	Виконання Індивідуального завдання №1	10
	Разом	60

Таблиця 5.4

Завдання для самостійної роботи (заочна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Заочна форма
5	Підготовка до лекцій	20
6	Підготовка до практичних занять	28
7	Контрольна робота № 1	20
8	Контрольна робота № 2	20
9	Контрольна робота № 3	20
	Разом	108

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не заплановано.

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

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, практичних занять, самостійної роботи студентів та контрольних робіт.

Основними **методами навчання** з дисципліни є:

1. **Пояснювально-ілюстративний метод**, за допомогою повідомлення та засвоєння інформації на лекційних та практичних заняттях словесними й наочними засобами.

2. **Проблемний метод**, коли на практичних заняттях утворюються пошукові ситуації, розвивається активність, самостійність, творчі здібності здобувачів освіти.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуальних завдань та типових розрахунків проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Засобами діагностики результатів навчання та **методами їх демонстрування** є:

- виконання завдань на практичних заняттях;
- оформлення та захист Типового розрахунку № 1;
- виконання Індивідуального завдання № 1;
- розв'язання олімпіадних завдань;
- контрольні тестові роботи.

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 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок – 40 балів. Право здавати заключний залік дається студенту, який з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 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 завдань самостійних робіт.

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

Форма контролю **комбінована**:

- письмова (оформлення звітів, письмові відповіді на контрольні питання виконання завдань);
- усна (відповіді на контрольні питання, захист рефератів);

- тестова (модульні контрольні тестові роботи, виконання олімпіадних завдань).

Критерії оцінювання виконання розрахункових завдань

Здобувач денної форми навчання має виконати чотири завдання типового розрахунку та одне індивідуальне завдання, що нараховують в собі 5 задач, згідно індивідуального графіку. Кожна розрахункове завдання оцінюється максимум у 12 балів. Загалом за розрахункові завдання можна отримати максимум 60 балів.

Таблиця 7.1

Форми контролю виконання розрахункових робіт, їх оцінювання

Виконання розрахункових робіт	Критерії оцінювання
12	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі.
10	Робота виконана у встановлений термін. Студент раціонально розв'язує задачі. Може розв'язувати комбіновані задачі.
8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом.
6	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу з помилками.
4	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 60 балів (5 завдань по 12 балів).</i>

Критерії оцінювання виконання контрольних завдань (заочна форма)

Студенти заочного відділення виконують три контрольні роботи згідно індивідуального варіанту, який відповідає порядковому номеру зі списку у журналі, в об'ємі 12 задач з відповідних тем заняття на одну контрольну роботу.

Таблиця 7.2

К/р	Критерії оцінювання
20	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
16	Робота виконана у встановлений термін. Студент раціонально розв'язує задачі. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам.
12	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
8	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу з помилками.
4	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою.
0	Студент не розв'язує задачі.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 60 балів (3 роботи по 20 балів).</i>

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Здобувач має відповісти на п'ять тестових завдань з теоретичних знань з чітким поясненням та вирішити три практичні задачі. Кожна відповідь на тестові завдання оцінюється максимум у 2 бали, вирішення кожної практичної задачі – у 10 балів. Загалом за залік можна отримати максимум 40 балів.

Таблиця 8.1

Критерії оцінювання відповіді на тестові питання на заліку

Відповідь на тестові питання	Критерії оцінювання на заліку
2	Відповідь надана правильна з чітким поясненням.
1	Відповідь правильна, але без пояснення.
0	Відповідь не надана взагалі або неправильна.
	<i>Максимальна оцінка студента за відповідь на усні питання 10 балів (5 питань по 2 бали).</i>

Таблиця 8.2

Критерії оцінювання рішення практичної задачі на заліку

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на заліку
10	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими малюнком та поясненнями, відповідь правильна, правильно виконано доведення
9	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими малюнком та поясненнями, відповідь правильна, неправильно виконано доведення
8	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, з чіткими малюнком, але без пояснень, відповідь правильна.
7	Рішення представлене повне, з нечітким малюнком та поясненнями, відповідь правильна, не виконано доведення
6	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
5	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
3	Рішення представлене у вигляді формул, більш ніж наполовину, відповідь неправильна.
2	Рішення представлене неповне у вигляді формул з нечітким поясненням, правильна відповідь відсутня.
1	Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлене взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	<i>Максимальна оцінка студента за задачі 30 балів (3 задачі по 10 балів).</i>

Таблиця 8.3

	Денне відділення		Заочне відділення	
	Вид роботи	Кількість	Вид роботи	Кількість

		балів		балів
Модуль 1				
ЗМ 1	Типовий розрахунок 1, Завдання 1-2	24	Контрольна робота 1	20
ЗМ 2	Типовий розрахунок 1, Завдання 3-4	24	Контрольна робота 2	20
ЗМ 3	Індивідуальне завдан- ня 1	12	Контрольна робота 3	20
Підсумко- вий конт- роль	Залік	40	Залік	40
Сума		100		100

Таблиця 8.4

Розподіл балів за формами контролю

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання розрахунко- вих завдань	5 x 12 балів = 60 балів	3 x 20 балів = 60 балів
Відповідь на тестові пи- тання на заліку	5 x 2 бали = 10 балів	5 x 2 бали = 10 балів
Виконання практичної задачі на заліку	3 x 10 балів = 30 балів	3 x 10 балів = 30 балів
Всього	100	100

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 робіт з дисципліни в електронному варіанті.
3. Навчальні посібники для індивідуальної роботи студентів з курсу вищої математики.
4. Лекційні демонстрації.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Алгебра та геометрія. Конспект лекцій з курсу «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 124 «Системний аналіз», освітніх програм «Системний аналіз і управління; Системний аналіз фінансового ринку» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. О. Калюжний, А. Ю. Мальцев, Г. Б. Подколзін, Ю. А. Чаповський ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,68 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 127 с.
2. Аналітична геометрія. Елементи лінійної алгебри [Електронний ресурс] : теорія та задачі для самостійної роботи / НТУУ «КПІ» ; уклад.: З. П. Ординська, Л. А. Репета. – Електронні текстові дані (1 файл: 25,78 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 148 с.
3. Безущак О. О. Навчальний посібник з лінійної алгебри для студентів механіко-математичного факультету / О. О. Безущак, О. Г. Ганюшкін, Є. А. Кочубінська. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2019. – 224 с.
4. Елементи вищої математики: навч. посібник / Н. Е. Кондрук, М. М. Маляр, В. В. Ніколенко, М. М. Шаркаді. – Ужгород, Видавництво УжНУ "Говерла", 2017. – 124 с.
5. Кахута Н.Д. Вища математика (практикум) Частина 1. Вектори і координати. Похідна та її застосування. Інтеграл і його застосування. Диферен-

ціальні рівняння. Елементи теорії ймовірностей. Практикум для формування компетентностей студентів. Київ : Університет економіки та права «КРОК», 2017. – 95 с.

6. Литвинов А.Л. Вища та прикладна математика з елементами інформаційних технологій: навчальний посібник / А.Л.Литвинов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 232 с.

7. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,01 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – Т. 1. – 496 с.

8. Сергєєва Л.Н. вища математика і статистика. Частина І. Математичний аналіз: навчальний посібник для студентів І-го фармацевтичного факультету Запорізького державного медичного Університету / Л.Н. Сергєєва, О.Є. Прокопченко. – Запоріжжя: 2019. – 118 с.

9. Торяник Д.О. Вища математика: навчальний посібник / Д.О. Торяник. – Харків: ХДУХТ, 2019. – 150 с.

Допоміжна

1. Баландіна Н.М. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навчально-методичні рекомендації (в допомогу до самостійної роботи для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавра факультету кібербезпеки та інформаційних технологій) [Електронне видання]. / Н.М.Баландіна; кафедра кібербезпеки НУ «Одеська юридична академія». – Одеса : Фенікс, 2020. – 32 с.

2. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. / L.V. Kurpa, T.V.Shmatko. Differential and Integral Calculus for One Variable Functions = Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Навчальний посібник. – Х.: ТНУ „ХПІ”, 2017. – 324с. (англ. мовою)

3. Збірник задач і вправ зі спеціальних розділів вищої математики для студентів технічних спеціальностей [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад.

3. П. Ординська, Л. А. Репета. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,8 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 43 с.

4. Нестандартні та олімпіадні задачі з алгебри та аналізу: практикум для підготовки студентів 1-го курсу [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів ступеня бакалавра / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: С. В. Боднарчук, М. К. Ільєнко, Т. В. Маловічко, В. В. Павленков, А. В. Сиротенко – Електронні текстові дані (1 файл: 1,33 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 183 с.

Інформаційні ресурси в Internet

1. Бібліотека Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.
2. Відео-лекторій: <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02-multivariable-calculus-fall-2007/video-lectures/>Переліки національних стандартів, які в разі добровільного застосування є доказом відповідності продукції вимогам технічних регламентів <https://data.gov.ua/dataset/6a813896-efe9-4686-845f-534bff4be0b3>

11. Зміни та доповнення