

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

**ПОГОДЖЕНО**


Гарант ОПП «Комп'ютерне  
проектування і дизайн»

доц.  Олександр МАЦУЛЕВИЧ

«\_31\_» \_\_серпня\_\_ 2023 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ВМФ

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«\_31\_» \_\_серпня\_\_ 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ВИЩА МАТЕМАТИКА»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»

зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»

за ОПП Комп'ютерне проектування і дизайн

(на основі повної загальної середньої освіти)

механіко-технологічний факультет

2023 – 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» за ОПП Комп'ютерне проектування і дизайн (на основі повної загальної середньої освіти) механіко-технологічний факультет. Запоріжжя, ТДАТУ. 14 с.

Розробник: Дьоміна Н.А. к.т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол №1 від «30» серпня 2023 року

Завідувач кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«30» серпня 2023 р.

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету зі спеціальності 131 «Прикладна механіка за ОПП Комп'ютерне проектування і дизайн (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від « 31 » \_\_серпня\_\_ 2023 року

Голова доц.  Олена ДЕРЕЗА

« 31 » \_\_серпня\_\_ 2023 року

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів <b>4</b>	Галузь знань <b>13</b> «Механічна інженерія»	<b>Обов'язкова</b>	
Загальна кількість годин <b>120</b>	Спеціальність: <b>131 «Прикладна механіка»</b>	Курс	Семестр
Змістових модулів <b>2</b>		<b>1-й</b>	<b>1-й</b>
Тижневе навантаження: аудиторних занять— <b>2</b> самостійна робота студента – <b>7,1</b>	Ступінь вищої освіти: <b>«Бакалавр»</b>	<b>Вид занять</b>	<b>Кількість годин</b>
		Лекції	<b>10 год.</b>
		Лабораторн і заняття	
		Практичні заняття	<b>10 год.</b>
		Семінарські заняття	
		Самостійна робота	<b>100 год.</b>
		Форма контролю: <b>Диференційований залік</b>	

## 2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою навчальної дисципліни «Вища математика»** є математична підготовка сучасних фахівців, що володіють математичними прийомами вирішення теоретичних і практичних завдань інженерії; доведення до студентів основ математичного апарату, необхідних не лише для кількісних розрахунків, але і для досконало чіткого формулювання понять і проблем, а також методів дослідження складних процесів, що відбуваються в природі і суспільстві; розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури; прищеплення студентам уміння самостійно опановувати і користуватися літературою з вищої математики.

**Завданнями дисципліни є:**

- надання студентам знань з основних розділів вищої математики;
- підготовка студентів до вивчення загальноосвітніх та спеціальних дисциплін;
- розвиток у студентів навичок використання математичних методів дослідження під час підготовки курсових та дипломних робіт;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи;
- застосування математичних методів під час розв'язання конкретних завдань галузі.

**Результати навчання (з урахуванням soft skills)**

**Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі проектування, дизайну або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальні компетентності:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК5. Здатність працювати в команді.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

### **Фахові компетентності**

ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

### **Програмні результати навчання:**

РН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН7. Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

РН8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

РН19. Комплексно застосовувати теоретичні знання та практичні навички для оволодіння основами теорії та методів проектування та дослідження об'єктів дизайну.

### **Soft skills:**

- **комуникативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді;

- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації;

- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно;

- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем;

- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати;

- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до колег.

**Міждисциплінарні зв'язки з урахуванням структурно-логічної схеми ОПП Комп'ютерне проектування і дизайн.**

Для успішного засвоєння студентами курсу вищої математики достатньо знань середньої школи. Передбачаються додаткові щотижневі позапрограмні заняття-консультації з шкільного курсу математики.

Перелік навчальних дисциплін, вивчення яких у подальшому базується на матеріалі освітньої компоненти вищої математики: «Інженерна механіка», «Комп'ютерне проектування деталей та конструкцій», «Алгоритмізація та програмування», «Технології комп'ютерного проектування».

### 3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія

##### ТЕМА 1 Лінійна алгебра [ 1-9]

Визначники другого і третього порядків. Мінори та алгебраїчні доповнення. Властивості визначників. Визначники вищих порядків. Матриці. Основні поняття. Види матриць. Дії з матрицями. Основна і розширена матриця системи лінійних рівнянь. Елементарні перетворення матриць. Обернена матриця. Системи лінійних рівнянь. Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера, методом Гауса та за допомогою оберненої матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження і розв'язання систем  $m$  лінійних рівнянь з  $n$  невідомими.

##### ТЕМА 2 Векторна алгебра [ 1-9]

Вектори. Лінійні дії з векторами. Проекція вектора на вісь. Напрямні косинуси і довжина вектора. Поділ відрізка в даному відношенні. Скалярний добуток векторів, його фізичний зміст. Скалярний добуток в координатній формі, кут між двома векторами. Векторний добуток векторів, його геометричний зміст, властивості. Векторний добуток в координатній формі. Мішаний добуток векторів, його геометричний зміст, властивості. Мішаний добуток в координатній формі.

##### ТЕМА 3 Пряма лінія на площині [ 1-9]

Загальне рівняння прямої на площині, його дослідження. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої у відрізках на осях.

Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності прямих.

#### ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної

##### ТЕМА 4 Функція [ 1-9]

Сталі і змінні величини. Функція, її властивості. Складна функція. Елементарні функції, їх графіки. Класифікація функцій. Перетворення графіків функцій. Побудова графіків функцій.

##### ТЕМА 5 Границя змінної величини. Неперервність функції [ 1, -9]

Границя змінної величини. Нескінченно малі і нескінченно великі величини, їх властивості і зв'язок. Поняття про границю функції. Односторонні границі. Перша і друга важлива границі. Еквівалентні нескінченно малі величини.

Обчислення границь. Розкриття невизначеностей виду  $\left(\frac{0}{0}\right)$ ,  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ ,  $(\infty - \infty)$ ,  $(1^\infty)$ .

Неперервність функцій в точці і на інтервалі. Умови неперервності функції в точці. Класифікація точок розриву.

**ТЕМА 6 Диференціальне числення функції однієї змінної [ 1-9]**

Похідна, її різні змісти. Правила диференціювання суми, добутку, частки. Похідна складеної функції. Диференціювання логарифмічних, степеневих, показникових і степенєво-показникових функцій. Похідні тригонометричних і обернених тригонометричних функцій. Похідні неявних і параметрично заданих функцій. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.

**ТЕМА 7 Застосування похідної [ 1, 3, 5]**

Теореми Лопіталя-Бернуллі. Обчислення границь за допомогою правила Лопіталя-Бернуллі. Розкриття невизначеностей виду  $\left(\frac{0}{0}\right)$ ,  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ ,  $(\infty - \infty)$ ,  $(1^\infty)$ ,  $(\infty^0)$ ,  $(0^0)$ . Необхідна і достатня ознаки монотонності функцій. Екстремуми. Теорема Ферма. Дослідження функцій на екстремум за першою похідною. Дослідження функцій на екстремум за другою похідною. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість, вгнутість. Точки перегину. Достатня ознака опуклості (вгнутості). Асимптоти графіка. Дослідження функцій за загальною схемою.



## 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	пр	СРС	
<b>Змістовий модуль 1. «Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія»</b>							
1	Лекція 1	Елементи лінійної алгебри. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
2	Практичне заняття 1	Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.	-	-	2	-	15
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
3	Лекція 2	Елементи векторної алгебри.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
4	Практичне заняття 2	Розв'язування задач векторної алгебри	-	-	2	-	15
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
5	Лекція 3	Елементи аналітичної геометрії.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
6,7	Самостійна робота	Підготовка до ПМК1	-	-	-	5	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
<b>Всього за змістовий модуль 1 - 60 год.</b>			<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Змістовий модуль 2 «Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функції однієї змінної»</b>							
8	Практичне заняття 3	Перетворення графіків елементарних функцій	-	-	2	-	10
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
9	Лекція 4	Границя функції. Обчислення границь. Неперервність функції.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2

<b>10</b>	Практичне заняття 4	Диференціювання алгебраїчних функцій. Похідні вищих порядків	-	-	2	-	10
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
<b>11</b>	Лекція 5	Застосування похідної	2	-	-	-	-
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
<b>12</b>	Практичне заняття 5	Дослідження функцій за загальною схемою	-	-	2	-	10
	Самостійна робота	Робота на Освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	9	2
<b>13,14</b>	Самостійна робота	Підготовка до ПМК2	-	-	-	5	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
<b><i>Всього за змістовий модуль 60 – год.</i></b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b><i>Всього з навчальної дисципліни – 120 год.</i></b>							<b>100</b>

## **5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ**

### **ПМК 1**

#### **Елементи лінійної та векторної алгебри. Аналітична геометрія**

1. Визначники 2 порядку.
2. Обчислення визначників 2 порядку.
3. Визначники 3 порядку.
4. Правило трикутника для обчислення визначника 3 порядку.
5. Правило Саррюса для обчислення визначника 3 порядку.
6. Розкладання визначника за елементами рядка (стовпця).
7. Властивості визначників.
8. Розв'язання систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.
9. Матриці. Види матриць.
10. Дії над матрицями.
11. Розв'язання систем лінійних рівнянь за методом Гаусса.
12. Скалярні і векторні величини.
13. Лінійні дії з векторами з геометричної точки зору: додавання, віднімання, множення вектора на число.
14. Проекції вектора на вісі.
15. Ортонормований базис.
16. Лінійні дії з векторами, заданими розкладом в ортонормованому базисі.
17. Скалярний добуток векторів, його означення, властивості.
18. Умови паралельності і перпендикулярності двох векторів.
19. Кут між векторами.
20. Векторний добуток векторів, його означення, властивості.
21. Геометричний зміст векторного добутку.
22. Мішаний добуток векторів, його означення, властивості.
23. Геометричний зміст мішаного добутку.
24. Рівняння прямої лінії на площині з кутовим коефіцієнтом.
25. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку у заданому напрямку.
26. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки.
27. Рівняння прямої у відрізках.
28. Загальне рівняння прямої лінії на площині.
29. Кут між двома прямими на площині.
30. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих.

### **ПМК 2**

#### **Вступ до математичного аналізу. Похідна. Застосування похідної**

1. Означення функції, область визначення, множина значень функції.
2. Способи задання функції. Приклади.

3. Складна функція.
4. Парність, непарність функції. Монотонні, періодичні, обмежені функції.
5. Класифікація елементарних функцій.
6. Перетворення графіків елементарних функцій.
7. Границя змінної величини.
8. Нескінченно великі величини. Зв'язок між нескінченно малими і нескінченно великими величинами.
9. Еквівалентні нескінченно малі величини. Таблиця.
10. Границя суми, добутку, частки.
11. Перша важлива границя.
12. Друга важлива границя.
13. Неперервність функції в точці. Умови неперервності функції в точці.
14. Класифікація точок розриву.
15. Означення похідної. Загальне правило диференціювання.
16. Похідна суми, добутку, частки, сталої.
17. Похідна складної функції.
18. Похідна степеневі функції.
19. Похідна логарифмічної функції.
20. Похідна показникової функції.
21. Похідна степенєво-показникової функції.
22. Похідні тригонометричних функцій.
23. Похідні обернених тригонометричних функцій.
24. Похідна неявної функції.
25. Похідна параметрично заданої функції.
26. Логарифмічне диференціювання.
27. Похідні вищих порядків.
28. Розкриття невизначеностей виду  $\left(\frac{0}{0}\right)$ . Перша теорема Бернуллі-Лопіталя.
29. Розкриття невизначеностей виду  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ . Друга теорема Бернуллі-Лопіталя.
30. Розкриття невизначеностей виду  $(0 \cdot \infty)$ ;  $(\infty - \infty)$ ;  $(0^0)$ ;  $(\infty^0)$ ;  $(1^\infty)$ .
31. Необхідна і достатня ознаки зростання та спадання функції.
32. Максимум і мінімум функції. Теорема Ферма. Необхідна умова існування екстремуму функції.
33. Дослідження функції на екстремум за допомогою першої похідної. Перша достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.
34. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Друга достатня ознака існування екстремуму. Алгоритм розрахунку.

35. Алгоритм знаходження найбільшого і найменшого значень функції на відрізку.
36. Опуклість і вгнутість кривої. Точки перегину. Достатня умова опуклості і вгнутості. Інтервали опуклості і вгнутості.
37. Точки перегину. Необхідні і достатні ознака існування точок перегину.
38. Алгоритм знаходження інтервалів опуклості, вгнутості і точок перегину.
39. Вертикальні, горизонтальні, похилі асимптоти кривої.
40. Загальна схема дослідження функції і побудови графіка.

## **6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: ілюстрації та демонстрації навчального матеріала з використанням сучасного обладнання (платформа Moodle, Zoom-сервіс).

Практичні методи: практичні заняття, розв'язування математичних задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, студентські наукові конференції, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.

Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, залік, іспит, контроль за допомогою комп'ютера – тестування.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

## 7 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 4-те вид. Київ : Ігнатекс-Україна, 2013. 648 с.
2. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. К : Центр учбової літератури, 2-ге видання. 2020. 566 с
3. Рубцов М.О. Вища математика : навч. посіб.: у 2-х ч., ч. 1 / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім.Б.Хмельницького, 2015. 242 с.
4. Рубцов М.О. Вища математика : навч. посіб.: у 2-х ч., ч. 2 / М.О. Рубцов, В.І. Кравець, О.П. Назарова. Мелітополь: Видавництво МДПУ ім.Б.Хмельницького, 2015. 222 с.
5. Назарова О.П., Рубцов М.О., Іщенко О.А. та ін.. Індивідуальні завдання з вищої математики : Навч. посібник. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2011. 238 с.

### Допоміжна

6. Дьоміна Н., Назарова О. Вища математика, частина 1 “Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії” : навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь : ФОП Силаєва О.В., 2021. 124 с.
7. Валєєв К. Г. Вища математика: Навч. Посібник: У 2-х ч. Ч.1 /К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова. Київ, 2001. 564 с.
8. Мізюк В.Г. Вища математика: навч.-метод. посіб. Рівне: НУВГП, 2010. 163 с.
9. Дьоміна Н.А. Вища математика : методичні вказівки до практичних робіт Мелітополь : ТДАТУ, 2019. 84 с.

## 8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=585>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Джерела Інтернет