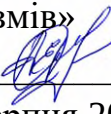


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Проектування
цифрових моделей машин і
механізмів»

доц.  Мацулевич О.Є.
«26» серпня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ВМФ
доц.  Наталя ДЬОМІНА

«27» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності G9 «Прикладна механіка»
за ОПП Проектування цифрових моделей машин і механізмів
(на основі повної загальної середньої освіти)

механіко-технологічний факультет

2025 – 2026 н.р.

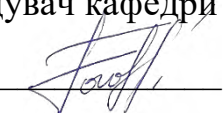
Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності G9 «Прикладна механіка» за ОПП Проєктування цифрових моделей машин і механізмів (на основі повної загальної середньої освіти) механіко-технологічний факультет. Запоріжжя : ТДАТУ, 2025. 14 с.

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри вищої математики і фізики

Протокол №1 від «25» серпня 2025 року

Завідувач кафедри вищої математики і фізики

доц.  Наталя ДЬОМІНА

«25» серпня 2025 р.

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів 3	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов’язкова	
Загальна кількість годин 90	Спеціальність: G9 «Прикладна механіка»	Курс	Семестр
Змістових модулів 2		1-й	2-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 3 самостійна робота студента – 4,3	Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторн і заняття	
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	
		Самостійна робота	60 год.
		Форма контролю: Екзамен	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Вища математика» є обов'язковою освітньою компонентою ОПП «Проектування цифрових моделей машин і механізмів» та вивчається відповідно до навчального плану підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю G9 «Прикладна механіка» денної форми навчання. Дисципліна спрямована на формування у здобувачів загальних та фахових компетентностей, що забезпечують володіння базовими математичними методами, необхідними для аналізу та моделювання процесів і явищ, а також для розв'язання прикладних задач, пов'язаних із професійною діяльністю у галузі інженерії, виробництва та будівництва. Дисципліна «Вища математика» виконує функцію інтегративної ланки між фундаментальною математичною підготовкою та спеціальними професійними дисциплінами, будучи складовою частиною системи професійного навчання здобувачів вищої освіти

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:

- формування знань здобувачів вищої освіти з основних розділів вищої математики;
- підготовка до вивчення загальноосвітніх та фахових дисциплін;
- розвиток навичок застосування математичних методів при виконанні курсових і дипломних робіт;
- формування готовності до науково-дослідної діяльності;
- розвиток умінь розв'язувати прикладні завдання у професійній сфері з використанням математичних методів.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці 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.

ЗК16. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та бідь яких інших проявів недоброчесності.

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.

PH19. Комплексно застосовувати теоретичні знання та практичні навички для оволодіння основами теорії та методів проектування та дослідження об'єктів дизайну.

Soft skills:

- **комунікативні 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: «Фізика», «Комп'ютерні системи», «Комп'ютерне проектування деталей та конструкцій», «Алгоритмізація та програмування», «Технології комп'ютерного проектування».

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 «Функція багатьох змінних. Інтегральне числення функції однієї змінної»

ТЕМА 1 Функція багатьох змінних [1-5, 6]

Означення функції двох змінних. Область визначення функції двох змінних. Частинні похідні першого порядку. Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних.

ТЕМА 2 Невизначений інтеграл [1-5, 7]

Первісна і невизначений інтеграл. Властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Метод компенсуючого множника. Метод розкладання. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен. Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій.

ТЕМА 3 Визначений інтеграл [1-5, 7]

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла і його геометричний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів.

ТЕМА 4 Застосування визначених інтегралів [1-5, 7]

Обчислення площ фігур, об'ємів тіл, довжин дуг і площ поверхонь обертання за допомогою визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла до задач фізики та механіки.

Наближені методи обчислення визначених інтегралів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 «Диференціальні рівняння»

ТЕМА 5 Диференціальні рівняння 1-го порядку [1-5, 7]

Поняття про диференціальне рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння Бернуллі. Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку.

ТЕМА 6 Диференціальні рівняння 2-го порядку [1-5, 7]

Поняття про диференціальні рівняння другого порядку. Рівняння другого порядку, які розв'язуються в квадратурах. Рівняння другого порядку, які допускають пониження порядку.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку. Теорема про структуру загального розв'язку неоднорідного лінійного диференціального рівняння другого порядку. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Рівняння із спеціальною правою частиною. Знаходження виду частинних розв'язків лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб	пр	СРС	
Змістовий модуль 2. «Функція багатьох змінних. Інтегральне числення функції однієї змінної»							
1	Лекція 1	Функція багатьох змінних: основні означення та поняття.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 1	Знаходження області визначення функції двох змінних. Обчислення частинних похідних функції двох змінних.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 1	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
2	Практичне заняття 2	Знаходження екстремуму функції двох змінних.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 2	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
3	Лекція 2	Невизначений інтеграл: первісна і невизначений інтеграл, основні методи інтегрування.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 3	Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику, інтегрування раціональних дробів	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 3	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
4	Практичне заняття 4	Невизначений інтеграл: інтегрування деяких класів тригонометричних функцій, інтегрування ірраціональних функцій.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 4	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2

5	Лекція 3	Визначений інтеграл: означення та властивості визначеного інтеграла, методи обчислення визначених інтегралів.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 5	Обчислення площ фігур та об'ємів тіл за допомогою визначеного інтеграла	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 5	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
6, 7	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 1	-	-	-	4	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.			6	-	10	29	35
Змістовий модуль 2 «Диференціальні рівняння»							
8	Практичне заняття 6	Розв'язування диференціальних рівнянь першого порядку відокремленими змінними, відокремлюваними змінними.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 6	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
9	Лекція 4	Диференціальні рівняння 1-го порядку: загальна теорія, методи розв'язування.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 7	Розв'язування однорідних, лінійних диференціальних рівнянь першого порядку, рівнянь Бернуллі.	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 7	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
10	Практичне заняття 8	Розв'язування диференціальних рівнянь другого порядку, що допускають його зниження.	-	-	2	-	3

	Самостійна робота 8	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
11	Лекція 5	Диференціальні рівняння 2-го порядку: лінійні неоднорідні із сталими коефіцієнтами.	2	-	-	-	-
	Практичне заняття 9	Розв'язування лінійних однорідних диференціальних рівнянь другого порядку	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 9	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
12	Практичне заняття 10	Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку	-	-	2	-	3
	Самостійна робота 10	Робота на освітньому порталі за темами тижня	-	-	-	5	2
13, 14	Самостійна робота	Підготовка до ПМК 2	-	-	-	6	-
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 – 45 год.			4	-	10	31	35
Всього за змістові модулі			10	-	20	60	70
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни – 45+45=90 год.							100

5 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

ПМК 1

«Функція багатьох змінних. Інтегральне числення функції однієї змінної»

1. Означення функції двох змінних.
2. Область визначення функції двох змінних.
3. Частинні похідні функції двох змінних.
4. Екстремум функції двох змінних.
5. Первісна і невизначений інтеграл.
6. Властивості невизначеного інтеграла.
7. Таблиця інтегралів.
8. Безпосереднє інтегрування.
9. Метод компенсуючого множника і метод розкладання.
10. Інтегрування методом заміни змінної або способом підстановки. Метод підведення під знак диференціалу.
11. Метод інтегрування частинами.
12. Інтегрування виразів, що містять квадратний тричлен в знаменнику дробу.
13. Розклад правильних раціональних дробів на прості. Метод невизначених коефіцієнтів.
14. Інтегрування раціональних дробів.
15. Інтегрування функцій, раціонально залежних від тригонометричних функцій $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
16. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin^2 x, \cos^2 x) dx$.
17. Обчислення інтегралів виду $\int R(\sin x) \cdot \cos x dx$, $\int R(\cos x) \cdot \sin x dx$, $\int R(\operatorname{tg} x) dx$.
18. Обчислення інтегралів виду $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$.
19. Обчислення інтегралів виду $\int \cos mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \sin nx dx$.
20. Інтегрування простих алгебраїчних ірраціональностей.
21. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Означення визначеного інтегралу і його геометричний зміст.
22. Обчислення визначеного інтегралу. Теорема та формула Ньютона-Лейбніца.
23. Основні властивості визначених інтегралів.
24. Методи обчислення визначених інтегралів. Заміна змінної у визначенім інтегралі і інтегрування частинами.
25. Методи обчислення визначених інтегралів. Інтегрування частинами.
26. Обчислення площ плоских фігур за допомогою визначеного інтегралу у прямокутній системі координат.
27. Обчислення об'ємів тіл обертання відносно осей Ox і Oy .

28. Обчислення довжини дуги у прямокутній системі координат.
29. Обчислення площі поверхні обертання.
30. Обчислення координат центрів тяжіння та моменту інерції матеріальної пластинки.

ПМК-2

«Диференціальні рівняння»

1. Поняття комплексного числа.
2. Диференціальні рівняння. Основні поняття та означення.
3. Диференціальні рівняння першого порядку. Основні поняття та означення.
4. Загальний і частинний розв'язки диференціального рівняння 1 порядку.
5. Задача Коші.
6. Диференціальне рівняння з відокремленими змінними.
7. Диференціальне рівняння з відокремлюваними змінними.
8. Поняття однорідної функції.
9. Поняття однорідного рівняння.
10. Метод розв'язання однорідних диференціальних рівнянь.
11. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод І. Бернуллі їх розв'язання.
12. Диференціальне рівняння Я. Бернуллі і методи його розв'язання.
13. Диференціальні рівняння другого порядку. Загальні поняття.
14. Диференціальні рівняння другого порядку, які допускають пониження порядку.
15. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Корені характеристичного рівняння – дійсні різні.
16. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Корені характеристичного рівняння – дійсні однакові.
17. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Корені характеристичного рівняння – комплексні.
18. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку.
19. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Рівняння із спеціальною правою частиною (1 випадок).
20. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Рівняння із спеціальною правою частиною (2 випадок).

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. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика : навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2022. Ч. 1. 231 с.
4. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І. В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.
<https://ela.kpi.ua/items/d164ab3a-9a02-424f-80e4-eaba5e0cb2ac>
5. Вища математика : підручник / І. П. Стороженко. Харків, 2024. 376 с.
<https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/9efba29f-c6d7-4251-af95-74867b58ca87/content>

Допоміжна

6. 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.
7. 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.
8. 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.

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <https://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=1343>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри вищої математики і фізики ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Електронний інституційний репозитарій elarTSATU <http://elar.tsatu.edu.ua/>
5. Nauka.ua / Новини категорії Математики. Веб сайт.
URL : <https://nauka.ua/category/matematika> (дата звернення: 12.08.2025).