

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут інженерної механіки та робототехніки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор інституту інженерної  
механіки та робототехніки

Леся ШКІЦА

OP

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА  
ВИЩА МАТЕМАТИКА

Освітній рівень Бакалавр

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 Машинобудування

Освітня програма Підйомно-транспортні та будівельні машини і обладнання

Статус дисципліни обов'язкова

Мова викладання Українська

2025 р.

**Розробник:**

доцент кафедри  
фізико-математичних наук  
к.ф.-м.н., доцент  
[ivan.tymkiv@nung.edu.ua](mailto:ivan.tymkiv@nung.edu.ua)



Іван ТИМКІВ

**Схвалено** на засіданні кафедри фізико-математичних наук

Протокол від «29» серпня 2025 року №1

**Завідувач кафедри** фізико-математичних наук



Андрій БАНДУРА

**Узгоджено:**

Завідувач випускової  
кафедри технічної механіки, інженерної  
та комп'ютерної графіки



Василь ПОПОВИЧ

Гарант ОПШ «Підйомно-транспортні та  
будівельні машини і обладнання»



Василь ПОПОВИЧ

## 1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

<p><b>Мета і завдання дисципліни</b></p>	<p><b>Мета вивчення дисципліни</b> - вивчення вищої математики в об'ємі передбаченому робочою програмою, для використання її основ при вивченні фундаментальних та спеціальних дисциплін, а також для використання в інженерній практиці.</p> <p><b>Завдання вивчення дисципліни</b> – сформувати у здобувачів наступні знання та практичні навички пов'язані з вирішенням таких проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– розвиток логічного та алгоритмічного мислення;</li> <li>– оволодіння методами дослідження та розв'язування математичних задач;</li> </ul> <p>набуття первинних навичок математичного дослідження прикладних задач.</p>
<p><b>Посилання на розміщення дисципліни на навчальній платформі</b></p>	<p><a href="https://dn.nung.edu.ua/enrol/index.php?id=1070#section-2">https://dn.nung.edu.ua/enrol/index.php?id=1070#section-2</a></p>
<p><b>Попередні вимоги для вивчення дисципліни (пререквізити)</b></p>	<p>Відсутні</p>
<p><b>Постреквізити</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Теоретична механіка.</li> <li>- Фізика.</li> <li>- Технології зміцнення та відновлення деталей і конструкцій.</li> <li>- Технологія конструкційних матеріалів.</li> <li>- Механіка матеріалів і конструкцій.</li> <li>- Теорія механізмів і машин.</li> <li>- Деталі машин і основи конструювання.</li> </ul>
<p><b>Результати навчання</b></p>	<p>ПРН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;</p>
<p><b>Компетентності</b></p>	<p>Загальні:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.</p> <p>ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>Фахові:</p> <p>ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.</p>
<p><b>Підсумковий контроль, форма</b></p>	<p>Залік, іспит</p>
<p><b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b></p>	<p>Комунікативні; логічного мислення; комплексного підходу до вирішення проблем; лідерських якостей; здатності приймати рішення в нестандартних умовах; самодисципліни й самоконтролю; бажання вчитися та постійно розвиватися тощо.</p>

## **2 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **1) щодо відвідування занять і поведінки на них**

Згідно «Положення про організацію освітнього процесу в Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу» (<https://rb.gy/9drqjd>) відвідування здобувачами вищої освіти всіх аудиторних занять за чинним протягом семестру розкладом є обов'язковим. Відвідування та запізнення не мають прямого впливу на систему нарахування балів, однак у разі систематичних пропусків занять та невиконання передбачених оцінюваних активностей (тестування, практичних робіт), викладач залишає за собою право доповісти про даний випадок в дирекцію інституту в письмовій формі.

Під час лекційних занять дозволяється використання мобільних телефонів, ноутбуків та планшетів для перегляду презентаційних та текстових складових лекційних матеріалів. Під час практичних занять дозволяється використовувати телефони та планшети для перегляду презентаційних матеріалів, а також власні ноутбуки для виконання практичних робіт та демонстрації результатів роботи під час захисту.

Вітається активність студента на лекціях та вміння ставити запитання за темою лекції до викладача.

У разі проведення заняття з використанням засобів дистанційного навчання, доступ до відеоконференції здійснюється виключно з корпоративного облікового запису електронної пошти з метою ідентифікації здобувача вищої освіти. У разі, якщо захисти практичних робіт проходять з використанням засобів дистанційного навчання, студент на час захисту роботи зобов'язаний увімкнути відеозв'язок.

### **2) щодо дотримання принципів академічної доброчесності**

Здобувачі освіти зобов'язані неухильно виконувати «Положення про академічні доброчесність працівників та здобувачів вищої освіти Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу» (від 05.04.2022р., наказ №73). Зокрема, самостійно виконувати аудиторні завдання, контрольні роботи, не фальсифікувати свої результати навчання; уникати списування, не користуватися підказками інших осіб під час проведення заходів поточного контролю знань; дотримуватися коректності в посиленнях на джерела інформації у разі запозичення відомостей, тверджень та ідей.

### **3) щодо оцінювання**

За умови виконання всіх практичних робіт, складання двох колоквиумів за результатами лекційного курсу та підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (за семестр отримано не менше 35 балів за шкалою ЄКТС) здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни. Форма семестрового контролю – іспит.

Заохочувальні бали виставляються за підготовку оглядів наукових праць, презентацій по одній із тем СРС дисципліни, виконання додаткових завдань, тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10.

У разі застосування дистанційної технології навчання поточний та семестровий контролю здійснюються згідно «Положення щодо організації поточного, семестрового контролю та атестації здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій» від 22.10.2022р. (наказ №262).

### **4) щодо кінцевих термінів (дедлайнів) та перескладання**

Виконана практична робота повинна бути захищена/здана на початку наступного практичного заняття. За кожний тиждень запізнення з поданням звіту з практичної роботи нараховується штрафний (-1) бал, але в сумі не більше -2 за одну практичну роботу

Умови допуску до перескладання модульного та підсумкового контролів, графік і форми перескладання регламентовані Положення про організацію освітнього процесу в ІФНТУНГ, зазначеному в пункті 1) цього розділу.

### **5) щодо визнання результатів навчання у неформальній освіті**

Результати неформального навчання можуть бути визнані та перераховані як частина оцінюваних активностей, ПОЛОЖЕННЯ про порядок визнання результатів отриманих у неформальній та інформальній освіті в ІФНТУНГ (<https://griml.com/Ew5zh>) у разі пред'явлення сертифікату про успішне завершення курсу (з вказаною оцінкою) та у випадку якщо теми онлайн-курсу, тренінгу, курсу відповідають навчальним елементам дисципліни.

#### **6) щодо оскарження результатів контрольних заходів**

Здобувачі вищої освіти мають право на оскарження оцінки з дисципліни отриманої під час контрольних заходів. Апеляція здійснюється відповідно до Положення про звернення здобувачів вищої освіти з питань, пов'язаних з освітнім процесом, затвердженого наказом ректора університету № 43 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/4e3C9Ef>



#### **7) щодо конфліктних ситуацій**

Спілкування учасників освітнього процесу (викладачі, здобувачі) відбувається на засадах партнерських стосунків, взаємопідтримки, взаємоповаги, толерантності та поваги до особистості кожного, спрямованості на здобуття істинного знання. Вирішення конфліктних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про вирішення конфліктних ситуацій в ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету № 44 від 24.02.2020 року. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/Bf3dee7>



#### **8) щодо опитування здобувачів**

Після завершення курсу здобувачу надається можливість пройти опитування стосовно якості викладання дисципліни за покликанням <https://salo.li/87d1f3F>



#### **9) щодо політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі**

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися базових принципів використання інструментів генеративного штучного інтелекту відповідно до Положення про загальні політики використання інструментів генеративного штучного інтелекту в навчальному процесі ІФНТУНГ, затвердженого наказом ректора університету від 15.03.2024 року № 82. Ознайомитись з документом можна за покликанням <https://salo.li/1E36Aae>



### 3 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА »

#### 3.1 Обсяг навчальної дисципліни

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Вища математика» згідно з чинним НП, розподіл за семестрами і видами навчальної роботи для очної та заочної форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Вища математика»

Найменування показників	Всього		Семестр 1		Семестр 2	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	12	12	6	6	6	6
Загальний обсяг часу, год	360	360	180	180	180	180
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	166	54	86	30	86	24
лекційні заняття	68	22	36	12	32	10
семінарські заняття	-	-	-	-	-	-
практичні заняття	98	32	54	18	44	14
лабораторні заняття	-	-	-	-	-	-
Самостійна робота год.	194	306	90	150	104	156
Форма семестрового контролю	Залік Іспит залік		Залік		іспит	

### 3.2 Лекційні заняття

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>1 семестр</b>					
<b>М 1</b>	<b>Векторна алгебра та аналітична геометрія.</b>	18	2		
<b>ЗМ1.1</b>	<b>Елементи лінійної та векторної алгебри.</b>	8	1		
Т 1.1.1	<b>Теорія матриць. Визначники.</b> Матриці, дії з матрицями. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	0,5	1 7	1.1,1.2 1
Т 1.1.2	<b>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування.</b> Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гаусса.	2	0,5	1 7	1.3 1
Т 1.1.3	<b>Вектори та дії над ними.</b> Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	2	-	1 7	2.1,2.2, 2.3 1
<b>ЗМ1.2</b>	<b>Аналітична геометрія</b>	10	1		
Т1.2.1	<b>Аналітична геометрія на площині.</b> Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.	4	0,5	1 7	3.1,3.2, 3.3, 3.6 1
Т1.2.2	<b>Аналітична геометрія в просторі.</b> Поверхні і лінії в просторі. Площина і пряма в просторі. Взаємне розташування прямих, площин, прямої і площини. Обчислення кутів між прямими, площинами, прямою і площиною. Відстань від точки до площини, до прямої. Поверхні другого порядку. Геометричні перетворення – поворот, паралельне перенесення, інверсія, симетрія.	6	0,5	1 7	3.4,3.7 1
<b>М2</b>	<b>Вступ до математичного аналізу та диференційне числення функцій однієї та декількох змінних</b>	18	4		
<b>ЗМ2.1</b>	<b>Вступ до математичного аналізу.</b>	4	1		
Т2.1.1	<b>Функція однієї змінної.</b> Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки.	1	-	1 7	4.2, 2
Т2.1.2	<b>Границя числової послідовності.</b> Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.	1	0,5	1 7	4.3.1, 4.3.2 2
Т2.1.3	<b>Границя функції.</b> Означення границі функції. Нескінченно малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.	1	0,5	1 7	4.4 1

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
T2.1.4	<b>Неперервність функцій.</b> Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неperервність на множині.	1	-	1 7	4.5 1
<b>ЗМ2.2</b>	<b>Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	8	2		
T2.2.1	<b>Похідна та диференціал функції.</b> Означення похідної. Основні правила обчислення похідних. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	4	0,5	1 4 7	5.1-5.4 1-4 1
T2.2.2	<b>Теорема про середнє.</b> Теорема про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала. Формула Тейлора.	2	0,5	1 4 7	5.5 5-6 1
T2.2.3	<b>Повне дослідження функцій та побудова графіка.</b> Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.	2	1	1 4 7	5.6 7-8 1
<b>ЗМ2.3</b>	<b>Диференціальне числення функцій багатьох змінних.</b>	6	1		
T2.3.1	<b>Основні відомості про функції декількох змінних</b> Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неperервність.	2	-	1 7	8.1 4
T2.3.2	<b>Похідні та диференціали функції декількох змінних.</b> Частинні похідні. Означення повного диференціала. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора.	2	0,5	1 7	8.2 4
T2.3.3	<b>Застосування частинних похідних.</b> Дотична площина та нормаль до поверхні. Похідна по напрямку. Градієнт функції. Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в обмеженій замкненій області.	2	0,5	1 7	8.3 4
<b>2 семестр</b>					
<b>МЗ</b>	<b>Інтегральне числення функцій однієї змінної.</b>	16	4		
<b>ЗМ3.1</b>	<b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>	8	2		
T3.1.1	<b>Деякі відомості про комплексні числа та многочлени.</b> Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Многочлени. Основна теорема алгебри.	1	1	1 5 7	7.1.1- 7.1.3 1 3

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
ТЗ.1.2	<b>Невизначений інтеграл та його властивості.</b> Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів.	1	1	1 5 7	7.1.4 2 3
ТЗ.1.3	<b>Інтегрування деяких функцій.</b> Безпосереднє інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами. Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	6	-	1 5 7	7.1.5- 7.1.7 3-5 3
<b>ЗМЗ.2</b>	<b>Визначений інтеграл та його застосування</b>	8	2		
ТЗ.2.1	<b>Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.</b> Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	1	1 5 7	7.2.1- 7.2.5 6-7 3
ТЗ.2.2	<b>Невластиві інтеграли.</b> Невластиві інтеграли I роду. Невластиві інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластивих інтегралів.	2	0,5	1 5 7	7.2.6 8 3
ТЗ.2.3	<b>Застосування визначених інтегралів.</b> Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Наближене обчислення визначеного інтеграла.	2	0,5	1 5 3	7.2.7, 7.3 9-11 3
<b>М4</b>	<b>Диференційні рівняння. Ряди.</b>	16	4		
<b>ЗМ4.1</b>	<b>Диференційні рівняння.</b>	8	2		
Т4.1.1	<b>Диференційні рівняння першого порядку.</b> Означення диференційного рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференційних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах.	4	1	1 7	8.1 5
Т4.1.2	<b>Диференційні рівняння вищих порядків.</b> Означення диференційного рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють понизити їх порядок. Лінійні диференційні рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференційні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	4	1	1 7	8.2-8.4 5
Т4.1.3	<b>Диференціальні рівняння з частинними похідними.</b> Основні рівняння математичної фізики (коливання струни, теплопровідності, Лапласа)	2	-	1 7	8.6 5
<b>ЗМ4.2</b>	<b>Числові та функційні ряди.</b>	8	2		
Т4.2.1	<b>Числові ряди</b> Основні відомості про числові ряди. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди.	2	0,5	1 7	9.1 6

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
T4.2.2	<b>Означення функційних рядів та їх збіжність.</b> Збіжність та рівномірна збіжність функційних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду.	2	0,5	1 7	9.2.1- 9.2.3 6
T4.2.3	<b>Ряди Тейлора.</b> Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2	0,5	1 7	9.2.4- 9.2.6 6
T4.2.4	<b>Ряди Фур'є.</b> Ряди Фур'є для функцій з періодом $2\pi$ і для функцій з довільним періодом.	2	0,5	1 7	9.4 6

### 3.2 Теми практичних занять

Теми практичних занять дисципліни «Вища математика» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Теми практичних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>1 семестр</b>					
<b>М 1</b>	<b>Векторна алгебра та аналітична геометрія.</b>	24	4		
<b>ЗМ1.1</b>	<b>Елементи лінійної та векторної алгебри.</b>	12	2		
П 1.1.1	<b>Теорія матриць. Визначники.</b> Матриці, дії з матрицями. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	1	2 7 8	1.1-1.2 1 2
П 1.1.2	<b>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування.</b> Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гауса.	4	0,5	2 7 8	1.1.3 1 2
П 1.1.3	<b>Вектори та дії над ними.</b> Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів.	4	0,5	2 7 8	2 1 1
<b>ЗМ1.2</b>	<b>Аналітична геометрія</b>	12	2		
П1.2.1	<b>Аналітична геометрія на площині.</b> Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.	4	1	2 7 8	3.1-3.3, 3.6 1 1
П1.2.2	<b>Аналітична геометрія в просторі.</b> Поверхні і лінії в просторі. Площина і пряма в просторі. Взаємне розташування прямих, площин, прямої і площини. Обчислення кутів між прямими, площинами, прямою і площиною. Відстань від точки до площини, до прямої. Поверхні другого порядку. Геометричні перетворення.	8	-	2 7 8	3.5,3.7 1 1
<b>М2</b>	<b>Вступ до математичного аналізу та</b>	30	4		

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
	<b>диференціальне числення функції однієї та декількох змінних</b>				
<b>ЗМ2.1</b>	<b>Вступ до математичного аналізу.</b>	8	1		
П2.1.1	<b>Функція однієї змінної.</b> Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки.	2	0,5	2 7 8	4.2 2 3
П2.1.2	<b>Границя числової послідовності.</b> Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.	2	0,5	2 7 8	4.3 2 3
Т2.1.3	<b>Границя функції.</b> Означення границі функції. Нескінченно малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.	2	0,5	2 7 8	4.3 2 3
Т2.1.4	<b>Неперервність функції.</b> Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неперервність на множині.	2	0,5	2 7 8	4.4 2 3
<b>ЗМ2.2</b>	<b>Диференціальне числення функції однієї змінної.</b>	12	2		
П2.2.1	<b>Похідна та диференціал функції.</b> Означення похідної. Основні правила обчислення похідних. Похідна складеної, оберненої, параметрично та неявно заданої функції. Диференціал. Похідні та диференціали вищих порядків.	6	0,5	2 7 8	5.1-5.4 3 4
П2.2.2	<b>Теореми про середнє.</b> Теореми про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталя. Формула Тейлора.	2	0,5	2 7 8	5.5 3 4
П2.2.3	<b>Повне дослідження функцій та побудова графіка.</b> Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.	4	1	2 7 8	5.6 3 4
<b>ЗМ2.3</b>	<b>Диференціальне числення функцій багатьох змінних.</b>	10	1		
П2.3.1	<b>Основні відомості про функції декількох змінних</b> Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність.	2	-	2 7 8	6.1 4 7
П2.3.2	<b>Похідні та диференціали функції декількох змінних.</b> Частинні похідні. Означення повного диференціала. Застосування повного диференціала в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Формула Тейлора.	4	0,5	2 7 8	6.2 4 7
П2.3.3	<b>Застосування частинних похідних.</b> Дотична площина та нормаль до поверхні.	4	0,5	2 7	6.2 4

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
	Похідна по напрямку. Градієнт функції. Екстремум функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних в обмеженій замкненій області.			8	7
<b>2 семестр</b>					
<b>М2</b>	<b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>	20	4		
<b>ЗМ3.1</b>	<b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>	12	-		
ПЗ.1.1	<b>Деякі відомості про комплексні числа та многочлени.</b> Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Многочлени. Основна теорема алгебри.	2	-	2 7 8	7.1 3 6
ПЗ.1.2	<b>Невизначений інтеграл та його властивості.</b> Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.	4	-	2 7 8	7.1 3 5
ПЗ.1.3	<b>Інтегрування деяких функцій.</b> Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	6	-	2 7 8	7.1 3 6
<b>ЗМ3.2</b>	<b>Визначений інтеграл та його застосування</b>	8	-		
ПЗ.2.1	<b>Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.</b> Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	-	2 7 8	7.2 3 6
ПЗ.2.2	<b>Невластиві інтеграли.</b> Невластиві інтеграли I роду. Невластиві інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластивих інтегралів.	4	-	2 7 8	7.2 3 6
ПЗ.2.3	<b>Застосування визначених інтегралів.</b> Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Наближене обчислення визначеного інтеграла.	4	-	2 7 8	7.3 3 6
<b>М4</b>	<b>Диференційні рівняння. Ряди.</b>	24	4		
<b>ЗМ4.1</b>	<b>Диференційні рівняння.</b>	12	2		
П4.1.1	<b>Диференційні рівняння першого порядку.</b> Означення диференційного рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференційних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах.	4	1	2 7 8	8.1 5 8
П4.1.2	<b>Диференційні рівняння вищих порядків.</b> Означення диференційного рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють	6	1	2 7 8	8.2-8.4 5 8

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
	понижити їх порядок. Лінійні диференційні рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференційні рівняння із сталими коефіцієнтами.				
П4.1.3	<b>Системи диференційних рівнянь.</b> Нормальні системи диференційних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.	2	--	2 7 8	8.4 5 8
<b>ЗМ4.2</b>	<b>Числові та функційні ряди.</b>	12	2		
П4.2.1	<b>Числові ряди</b> Основні відомості про числові ряди. Необхідна умова збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів з додатними членами. Теорема Лейбніца. Абсолютно та умовно збіжні ряди.	4	0,5	2 7 8	9.1 6 9
П4.2.2	<b>Означення функціональних рядів та їх збіжність.</b> Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневого ряду.	4	0,5	2 7 8	9.2 6 9
П4.2.3	<b>Ряди Тейлора.</b> Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2	0,5	2 7 8	9.2 6 9
П4.2.4	<b>Ряди Фур'є.</b> Ряди Фур'є для функцій з періодом $2\pi$ і для функцій з довільним періодом.	2	0,5	2 7 8	9.3 6 9

### 3.3 Завдання для самостійної роботи студента

Види самостійної роботи в межах даного курсу наводяться у таблиці 4.

**Таблиця 4 – Зміст самостійної роботи**

Найменування показників	Обсяг годин (ДФН)	Обсяг годин (ЗФН)
Самостійна робота, год, у т.ч.:	256	436
– Опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	60	156
– Підготовка до практичних / семінарських / лабораторних занять	60	100
– Підготовка звітів з практичних / лабораторних робіт	-	-
– Підготовка до поточних контрольних заходів	-	-
– Виконання індивідуального завдання (курсова робота / проєкт / розрахункова робота)	46	-

– Підготовка та складання іспиту	30	30
Опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	60	150

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 5.

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, підрозділ
<b>1 семестр</b>					
<b>М 1</b>	<b>Векторна алгебра та аналітична геометрія.</b>	5	15		
<b>ЗМ1.2</b>	<b>Аналітична геометрія</b>	5	15		
T1.2.1	Перетворення прямокутних координат (паралельний зсув та поворот). Полярні та параметричні рівняння кривих другого порядку. Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного виду	5	15	1  10	2.2.4 3.6.5 7
<b>М2</b>	<b>Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних</b>	15	20		
<b>ЗМ2.1</b>	<b>Вступ до математичного аналізу.</b>	5	10		
T2.1.1	Елементарні функції та їх графіки. Деякі перетворення з графіками елементарних функцій.	2	4	9	2
T2.1.2	Доведення властивостей нескінченно малих послідовностей.	1	2	9	3
T2.1.3	Виведення першої та другої важливих границь	2	4	1	4.4
<b>ЗМ2.2</b>	<b>Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	5	5		
T2.2.1	Виведення основних правил обчислення похідних, які пов'язані з арифметичними діями над функціями.	2	2	4	2
T2.2.2	Виведення формули Тейлора	2	2	4	6
T2.2.3	Достатні умови строгого локального екстремуму з використанням похідних вищих порядків.	1	1	4	7
<b>ЗМ2.3</b>	<b>Функції декількох змінних.</b>	5	5		
T2.3.1	Виведення формули Тейлора.	2	2	1	6.3.3
T2.3.2	Умовний екстремум.	3	3	1	6.3.6
<b>2 семестр</b>					
<b>М3</b>	<b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>	10	40		

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>ЗМ3.1</b>	<b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>	5	20		
Т3.1.1	Многочлени з дійсними коефіцієнтами.	2	10	5	2
Т3.1.2	Інтегрування елементарного раціонального дробу 4-го типу.	3	10	5	3
<b>ЗМ3.2</b>	<b>Визначений інтеграл та його застосування</b>	5	20		
Т3.2.1	Формули інтегрального числення для невластних інтегралів. Ознака порівняння для невластивих інтегралів від невід'ємних функцій. Ознаки Абеля та Діріхле.	3	10	5	8
Т3.2.2	Наближене обчислення визначеного інтеграла.	2	10	5	11
<b>М4</b>	<b>Диференційні рівняння. Ряди.</b>	5	40		
<b>ЗМ4.1</b>	<b>Диференційні рівняння.</b>	2	20		
Т4.1.1	Метод варіації для розв'язування лінійного диференціального рівняння першого порядку. Наближені методи розв'язування диференціального рівняння першого порядку.	2	20	1	8.1.8
ЗМ4.2	<b>Ряди</b>	3	20		
Т4.2.2	Спеціальні функції, зображувані степеневими рядами та рядами за ортогональними багаточленами.	3	20		

Контроль за опрацюванням тем, винесених на самостійне навчання, входить до поточного оцінювання за відповідними змістовними модулями.

## 4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1 Основна література

1. Дубовик В.П. Вища математика. Навчальний посібник /В.П.Дубовик, І.І.Юрик// К.: А.С.К., 2001,- 648 с.
2. Вища математика. Збірник задач: Навчальний посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик, І.П.Вовкодав та ін.; За редакцією В. П. Дубовика, І.І. Юрика. К. // А.С.К., 2001, - 480 с.
3. Савчук Я.І., Лавинюкова Т.Г., Овчар І.Є. Теорія функцій комплексної змінної. Елементи операційного числення: Конспект лекцій. – Івано-Франківськ: Факел, 2011. – 173 с.
4. Гураль І.М. Конспект лекцій з вищої математики. Диференціальне числення функції однієї змінної / І.М. Гураль, М.М. Осипчук //Івано-Франківськ, ІФДТУНГ, 2000, -110 с.
5. Гураль І.М. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій / І.М. Гураль, А.П.Олійник // Івано-Франківськ, - ІФНТУНГ, 2001 - 150 с.
6. Камаєва Л.І. Кратні і криволінійні інтеграли та їх застосування. Методичні вказівки / Л.І. Камаєва, Т.Г. Лавинюкова, І.М. Гураль, О.А.Гевка // Івано-Франківськ, -ІФНТУНГ, 2003 - 164 с.
7. Тестові завдання з вищої математики: Навчальний посібник/ С.І. Гургула, В.М. Мойсишин, В.О. Воробйова та ін., За редакцією Гургули С.І., Мойсишина В.М.// Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2008. -737 с.

8. Збірник завдань для розрахункових робіт з вищої математики: Навчальний посібник / С.І. Гургула, В.М. Мойсишин, С.С. Гулька, І.М. Гураль та ін., За редакцією Гургули С.І., Мойсишина В.М.// Івано-Франківськ:ІФНТУНГ, 2010.- 451 с.
9. Мойсишин В.М. Вступ до математичного аналізу: Навчальний посібник / В.М. Мойсишин, Б.С. Сікора, Т.Г. Лавинюкова //Івано-Франківськ:І ФНТУНГ, 2010. – 162 с.
10. Камаєва Л.І. Конспект лекцій з вищої математики. Елементи лінійної алгебри, векторної алгебри та аналітичної геометрії. / Л.І. Камаєва, В.М. Сенічак // Івано-Франківськ, ІФДТУНГ, 2000.- 94 с.
11. Практикум з вищої математики [Текст] : навчальний посібник. Ч. 2 / В. М. Мойсишин, Я. І. Савчук, А. І. Бандура [et al.]. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 658 с.  
[https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc\\_id=474011](https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=474011)
12. Практикум з вищої математики [Текст] : навчальний посібник. Ч. 1 / В. М. Мойсишин, Я. І. Савчук, А. І. Бандура [et al.]. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2022. – 623 с.  
[https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc\\_id=474010](https://search.library.nung.edu.ua/DocDescription?doc_id=474010)

#### 4.2 Додаткова література

13. Вища математика: Навчальний посібник у двох частинах / Ф. Лиман, В. Власенко, С. Петренко. – К.: Університетська книга, 2018. – 614 с.
14. Вища математика: Навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конончук, Г.О. Желізняк. – К.: ЦУЛ, 2019. – 368 с

#### 4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

15. <https://math.stackexchange.com/>.
16. <https://undergroundmathematics.org/>
17. <https://sagecell.sagemath.org/> сервер Sage для виконання обчислень.
18. <https://www.scilab.org/> пакет Scilab для інженерних та наукових розрахунків.
19. <https://pypsa.org/> модуль для мови Python для моделювання та оптимізації.
20. <https://numpy.org/> модуль для мови Python для інженерних та наукових розрахунків
21. Електронний курс «Вища математика» для дистанційної форми навчання. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2024 (автор Криштопа Л.І.)  
<https://dn.nung.edu.ua/course/view.php?id=699>

## 5 ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ Й ОЦІНЮВАННЯ

Форми і методи навчання й оцінювання і межах дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів» наведені в таблиці 7.

Таблиця 7 – Забезпечення програмних результатів навчання відповідними формами та методами

Шифр програмного результату навчання	Методи навчання (МН)	Форми і методи оцінювання (МФО)
РН 7	МН1.1 – лекція МН1.2 – розповідь пояснення МН2.2 – демонстрування МН2.3 – спостереження МН2.4 – комп’ютерні і мультимедійні методи МН3.3 – лабораторні роботи	МФО 3 – залік МФО 4 – поточний контроль МФО 8 - тестовий контроль

	МН3.4 – практичні роботи МН9 – порівняння МН10 – узагальнення МН19 – робота під керівництвом викладача	
--	---	--

Шифри програмного результату навчання запозичені з ОПП, а їх зміст наведений в першому розділі даної програми.

## 6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМИ НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Розподіл балів, які здобувачі освіти можуть отримати за результатами кожного виду поточного та підсумкового контролів, наведена в таблиці 8.

Таблиця 8 – Розподіл балів оцінювання

Види робіт, що контролюються										Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ1. (Тестовий контроль)										24
Контроль засвоєння теоретичних знань змістового модуля ЗМ2. (Тестовий контроль)										30
Контроль практичних навиків при виконанні дев'яти лабораторних робіт (тестовий контроль)										26
Робота	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Кількість балів	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
Контроль практичних навиків при виконанні восьми практичних робіт (поточний контроль)										20
Робота	1	2	3	4	5	6	7	8		
Кількість балів	2	2	2	2	3	3	3	3		
<b>Всього</b>										<b>100</b>

Поточний контроль засвоєння змістових модулів дисципліни ЗМ1, ЗМ2 здійснюються тестовим контролем (МФО 5) по закінченні змістового модуля.

На практичних заняттях застосовується поточний контроль (МФО 4). Оцінюються рівень оволодіння теоретичним матеріалом з теми заняття, уміння та навички розв'язання прикладів, задач.

Під час захисту звітів виконаних лабораторних робіт використовується тестовий контроль (МФО 5), під час якого оцінюються рівень знань теорії та лабораторної бази, а при захисті звітів оцінюється досягнуті результати, уміння та навички виконувати лабораторний експеримент, робити висновки і узагальнення.

За умови виконання усіх видів робіт, передбачених навчальним планом та програмою і підтвердження опанування на мінімальному рівні результатів навчання (отримано 35 балів за шкалою ЄКТС), здобувач вищої освіти допускається до семестрового контролю з дисципліни у формі диференційовного заліку, котрий виставляється до початку екзаменаційної сесії на підставі результатів поточного контролю протягом семестру.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти, наведені в таблиці 9.

Таблиця 9 – Рівні навчальних досягнень

Рівні навчальних досягнень	Відсоток балу за виконання завдань	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
		Здобувач вищої освіти	
<b>Відмінний</b>	90...100	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для вирішення поставлених перед ним завдань
<b>Достатній</b>	75...89	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні недоліки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
<b>Задовільний</b>	60...74	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдання
<b>Незадовільний</b>	менше 60	має фрагментарні знання (менше половини) у незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допускаються суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача

Результати навчання з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою (від 1 до 100) з переведенням в оцінку за традиційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» відповідно до шкали, наведеної в таблиці 10).

Таблиця 10 - Шкала оцінювання: національна та ECTS

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS
-------------	---------------------------	------	-----------------

<b>Відмінно</b>	90-100	A	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
<b>Добре</b>	82-89	B	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками
	75-81	C	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок
<b>Задовільно</b>	67-74	D	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків
	60-66	E	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії
<b>Незадовільно</b>	35-59	FX	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти іспит
	0-34	F	<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота

## 7 ЗАСОБИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес відбувається в аудиторіях університету, оснащених мультимедійним обладнанням, навчальних та науково-дослідних лабораторіях кафедри, з відповідними технічними засобами, обладнанням, приладами, комп'ютерами. Крім того, використовується сучасна матеріально-технічна база університету, а саме: комп'ютерні класи загальноуніверситетського призначення, науково-технічна бібліотека.

В умовах навчання з використанням дистанційних технологій необхідна наявність ноутбука, персонального комп'ютера або мобільного пристрою (телефон, планшет) з підключенням до мережі інтернет, відеокамерою і мікрофоном.