

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

**Інститут нафтогазової інженерії  
Кафедра вищої математики**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор інституту інженерної механіки

Л. І. Романишин

2021 р.



**ВИЩА МАТЕМАТИКА**

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

Перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

Галузь знань	13 Механічна інженерія (шифр і назва)
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування (шифр і назва)
Освітньо-професійна програма	Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання
Вид дисципліни	обов'язкова (обов'язкова/вибіркова )

Івано-Франківськ – 2021

Робоча програма дисципліни "Вища математика" для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання» спеціальності 133 "Галузеве машинобудування" на здобуття ступеня **бакалавр**.

**Розробник:**

Доцент кафедри вищої математики,  
кандидат фізико-математичних наук



Я.І.Савчук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики  
Протокол від « 31 » серпня 2021 року № 1.

Завідувач кафедри вищої математики



В.М. Мойсишин

Узгоджено:

Гарант освітньо-професійної програми  
«Інжиніринг і сервісне обслуговування  
нафтогазових машин та обладнання»



Т.Л. Романишин

Завідувач кафедри нафтогазових  
машин та обладнання



Я. Т. Федорович

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Вища математика» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах				
			Семестр 1		Семестр 2		Семестр 3
	ДФН*	ЗФН**	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН
Кількість кредитів ECTS	14	-	5	-	5	-	4
Кількість модулів	6	-	2	-	2	-	2
Загальний обсяг часу, год	420	-	150	-	150	-	120
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	196	-	72	-	72	-	52
лекційні заняття	90	-	36	-	36	-	18
практичні заняття	106	-	36	-	36	-	34
Самостійна робота, год, у т.ч.	224	-	78	-	78	-	68
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	75	-	33	-	13	-	29
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	60	-	20	-	20	-	20
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	59	-	25	-	15	-	19
підготовка до екзамену	30	-	-	-	30	-	-
Форма семестрового контролю			ДЗ***		екзамен		ДЗ

\*ДФН—денна форма навчання,

\*\*ЗФН— заочна (дистанційна) форма навчання,

\*\*\*ДЗ — диференційований залік.

## 2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Мета вивчення дисципліни** – набуття фахівцями компетенцій щодо використання її основ при вивченні фундаментальних та спеціальних дисциплін, а також для використання математичного моделювання в інженерній практиці.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен демонструвати такі **результати навчання** через знання, уміння та навички:

- використовувати одержані теоретичні знання до розв'язування практичних задач як навчального так і прикладного характеру;
- аргументувати можливість застосувань теоретичних результатів для практичної діяльності.

**Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:**

**загальних:**

- - здатність до абстрактного мислення;
- - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- - здатність планувати та управляти часом;
- - здатність проведення досліджень на певному рівні;

**фахових:**

- - 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;
- - здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.-

**Результати навчання** дисципліни деталізують такі програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України та освітньо-професійною програмою:

- знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі;
- здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

### 3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Вища математика» 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	-		
<b>ЗМ1.1</b>	<b>Елементи лінійної та векторної алгебри.</b>	8	-		
T 1.1.1	<b>Теорія матриць. Визначники.</b> Матриці, дії з матрицями. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	-	1 7	1.1,1.2 1
T 1.1.2	<b>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування.</b> Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гаусса.	2	-	1 7	1.3 1
T 1.1.3	<b>Вектори та дії над ними.</b> Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів.	2	-	1 7	2.1,2.2, 2.3 1
<b>ЗМ1.2</b>	<b>Аналітична геометрія</b>	10	-		
T1.2.1	<b>Аналітична геометрія на площині.</b> Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.	4	-	1 7	3.1,3.2, 3.3, 3.6 1
T1.2.2	<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.	6	-	1 7	3.4,3.7 1
<b>М2</b>	<b>Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функцій однієї змінної</b>	18	-		
<b>ЗМ2.1</b>	<b>Вступ до математичного аналізу.</b>	8	-		
T2.1.1	<b>Функція однієї змінної.</b> Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки.	2	-	1 7	4.2, 2
T2.1.2	<b>Границя числової послідовності.</b> Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.	2	-	1 7	4.3.1, 4.3.2 2

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
T2.1.3	<b>Границя функції.</b> Означення границі функції. Нескінченно малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.	2	-	1 7	4.4 1
T2.1.4	<b>Неперервність функції.</b> Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неперервність на множині.	2	-	1 7	4.5 1
<b>ЗМ2.2</b>	<b>Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	10	-		
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	-	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	-	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.	4	-	1 4 7	5.6 7-8 1
<b>2 семестр</b>					
<b>МЗ</b>	<b>Інтегральне числення функцій однієї змінної.</b>	16	-		
<b>ЗМ3.1</b>	<b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>	10	-		
T3.1.1	<b>Невизначений інтеграл та його властивості.</b> Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.	2	-	1 5 7	7.1.1- 7.1.3 1 3
T3.1.2	<b>Деякі відомості про комплексні числа та многочлени.</b> Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Многочлени. Основна теорема алгебри.	2	-	1 5 7	7.1.4 2 3
T3.1.3	<b>Інтегрування деяких функцій.</b> Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	6	-	1 5 7	7.1.5- 7.1.7 3-5 3
<b>ЗМ3.2</b>	<b>Визначений інтеграл та його застосування</b>	6	-		
T3.2.1	<b>Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.</b> Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	-	1 5 7	7.2.1- 7.2.5 6-7 3

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
Т3.2.2	<b>Невласні інтеграли.</b> Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів.	2	-	1 5 7	7.2.6 8 3
Т3.2.3	<b>Застосування визначених інтегралів.</b> Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Наближене обчислення визначеного інтеграла.	2	-	1 5 3	7.2.7, 7.3 9-11 3
<b>М4</b>	<b>Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння.</b>	20	-		
<b>ЗМ4.1</b>	<b>Диференціальне числення функцій багатьох змінних.</b>	8	-		
Т4.1.1	<b>Основні відомості про функції декількох змінних</b> Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність.	2	-	1 7	8.1 4
Т4.1.2	<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	-	1 7	8.2 4
Т4.1.3	<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.	4	-	1 7	8.3 4
<b>ЗМ4.2</b>	<b>Диференціальні рівняння.</b>	12	-		
Т4.2.1	<b>Диференціальні рівняння першого порядку.</b> Означення диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференціальних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах.	4	-	1 7	8.1 5
Т4.2.2	<b>Диференціальні рівняння вищих порядків.</b> Означення диференціального рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють понизити їх порядок. Лінійні диференціальні рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.	6	-	1 7	8.2-8.4 5
Т4.2.3	<b>Системи диференціальних рівнянь.</b> Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.	2	-	1 7	8.6 5

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>3 семестр</b>					
<b>М5</b>	<b>Інтегрування функцій декількох змінних.</b>	9	-		
<b>ЗМ5.1</b>	<b>Кратні та криволінійні інтеграли.</b>	6	-		
T5.1.1	<b>Подвійні інтеграли.</b> Означення подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла.	2	-	1 6 7	10.1 1 7
T5.1.2	<b>Потрійні інтеграли.</b> Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.	1	-	1 6 7	10.2 2 7
T5.1.3	<b>Криволінійні інтеграли.</b> Криволінійні інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формула Гріна.	2	-	1 6	10.3 3
T5.1.4	<b>Поверхневі інтеграли.</b> Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формули Остроградського та Стокса.	1	-	1 6 7	10.4 4 7
<b>ЗМ5.2</b>	<b>Теорія функцій комплексної змінної.</b>	3	-		
T5.2.1	<b>Основні відомості про функцію комплексної змінної.</b> Означення функції комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.	2	-	3 7	1.1-1.5 9
T5.2.2	<b>Інтегрування функцій комплексної змінної.</b> Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.	1	-	3 7	1.8 9
<b>М6</b>	<b>Ряди.</b>	9	-		
<b>ЗМ6.1</b>	<b>Числові ряди.</b>	3	-		
T6.1.1	<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.	3	-	1 7	9.1 6
<b>ЗМ6.2</b>	<b>Функціональні ряди.</b>	6	2		
T6.2.1	<b>Означення функціональних рядів та їх збіжність.</b> Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів.	2	-	1 7	9.2.1- 9.2.3 6
T6.2.2	<b>Ряди Тейлора.</b> Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	2	-	1 7	9.2.4- 9.2.6 6



Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
Т6.2.3	<b>Ряди Фур'є.</b> Ряди Фур'є для функцій з періодом $2\pi$ і для функцій з довільним періодом.	2	-	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>	18	-		
<b>ЗМ1.1</b>	<b>Елементи лінійної та векторної алгебри.</b>	8	-		
П 1.1.1	<b>Теорія матриць. Визначники.</b> Матриці, дії з матрицями. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	-	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.	2	-	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 добутки векторів.	2	-	2 7 8	2 1 1
<b>ЗМ1.2</b>	<b>Аналітична геометрія</b>	10	-		
П1.2.1	<b>Аналітична геометрія на площині.</b> Рівняння ліній на площині. Рівняння прямої, основні задачі. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння.	4	-	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.	6	-	2 7 8	3.5,3.7 1 1
<b>М2</b>	<b>Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функції однієї змінної</b>	18	-		
<b>ЗМ2.1</b>	<b>Вступ до математичного аналізу.</b>	8	-		
П2.1.1	<b>Функція однієї змінної.</b> Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки.	2	-	2 7 8	4.2 2 3

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
П2.1.2	<b>Границя числової послідовності.</b> Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.	2	-	2 7 8	4.3 2 3
T2.1.3	<b>Границя функції.</b> Означення границі функції. Нескінченно малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.	2	-	2 7 8	4.3 2 3
T2.1.4	<b>Неперервність функції.</b> Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неperервність на множині.	2	-	2 7 8	4.4 2 3
<b>ЗМ2.2</b>	<b>Диференціальне числення функції однієї змінної.</b>	10	-		
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.	4	-	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 Лопітала. Формула Тейлора.	2	-	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	-	2 7 8	5.6 3 4
<b>2 семестр</b>					
<b>М2</b>	<b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>	16	-		
<b>ЗМ3.1</b>	<b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>	10	-		
ПЗ.1.1	<b>Невизначений інтеграл та його властивості.</b> Первісна. Означення невизначеного інтеграла. Його властивості. Таблиця основних інтегралів. Безпосереднє інтегрування. Інтегрування підстановкою та частинами.	2	-	2 7 8	7.1 3 6
ПЗ.1.2	<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 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>	6	-		

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
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>Невласні інтеграли.</b> Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів.	2	-	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.	2	-	2 7 8	7.3 3 6
<b>М4</b>	<b>Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння.</b>	20	-		
<b>ЗМ4.1</b>	<b>Диференціальне числення функцій багатьох змінних.</b>	8	-		
П4.1.1	<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
П4.1.2	<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	-	2 7 8	6.2 4 7
П4.1.3	<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.	4	-	2 7 8	6.2 4 7
<b>ЗМ4.2</b>	<b>Диференціальні рівняння.</b>	12	-		
П4.2.1	<b>Диференціальні рівняння першого порядку.</b> Означення диференціального рівняння першого порядку. Задача Коші. Основні типи диференціальних рівнянь: рівняння з відокремлюваними змінними; однорідні рівняння та звідні до них; лінійні рівняння; рівняння Бернуллі; рівняння в повних диференціалах.	4	-	2 7 8	8.1 5 8
П4.2.2	<b>Диференціальні рівняння вищих порядків.</b> Означення диференціального рівняння вищого порядку. Задачі Коші. Рівняння, що дозволяють понизити їх порядок. Лінійні диференціальні рівняння. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Лінійні диференціальні рівняння із	6	-	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
	сталими коефіцієнтами.				
П4.2.3	<b>Системи диференціальних рівнянь.</b> Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.	2	--	2 7 8	8.4 5 8
<b>3 семестр</b>					
<b>М5</b>	<b>Інтегрування функції декількох змінних.</b>	18	-		
<b>ЗМ5.1</b>	<b>Кратні та криволінійні інтеграли.</b>	12	-		
П5.1.1	<b>Подвійні інтеграли.</b> Означення подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла.	4	-	2 7 8	10.1 7 10
П5.1.2	<b>Потрійні інтеграли.</b> Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.	2	-	2 7 8	10.2 7 10
П5.1.3	<b>Криволінійні інтеграли.</b> Криволінійні інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формула Гріна.	3	-	2 7 8	10.3 7 10
П5.1.4	<b>Поверхневі інтеграли.</b> Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формули Остроградського та Стокса.	3	-	2 7 8	10.4 7 10
<b>ЗМ5.2</b>	<b>Теорія функції комплексної змінної.</b>	6	-		
П5.2.1	<b>Основні відомості про функцію комплексної змінної.</b> Означення функції комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.	3	-	7 8	9 11
П5.2.2	<b>Інтегрування функції комплексної змінної.</b> Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.	3	-	7 8	9 11
<b>М6</b>	<b>Ряди.</b>	16	-		
<b>ЗМ6.1</b>	<b>Числові ряди.</b>	6	-		
П6.1.1	<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.	6	-	2 7 8	9.1 6 9
<b>ЗМ6.2</b>	<b>Функціональні ряди.</b>	10	-		
П6.2.1	<b>Означення функціональних рядів та їх збіжність.</b> Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневих рядів.	4	-	2 7 8	9.2 6 9

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
Пб.2.2	<b>Ряди Тейлора.</b> Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	4	-	2 7 8	9.2 6 9
Пб.2.3	<b>Ряди Фур'є.</b> Ряди Фур'є для функцій з періодом $2\pi$ і для функцій з довільним періодом.	2	-	2 7 8	9.3 6 9

### 3.3 Завдання для самостійної роботи студента

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, під-розділ
<b>1 семестр</b>					
<b>М 1</b>	<b>Векторна алгебра та аналітична геометрія.</b>	8	-		
<b>ЗМ1.2</b>	<b>Аналітична геометрія</b>	8	-		
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	8	-	1  10	2.2.4 3.6.5 7
<b>М2</b>	<b>Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних</b>	12	-		
<b>ЗМ2.1</b>	<b>Вступ до математичного аналізу.</b>	6	-		
T2.1.1	Елементарні функції та їх графіки. Деякі перетворення з графіками елементарних функцій.	2	-	9	2
T2.1.2	Доведення властивостей нескінченно малих послідовностей.	2	-	9	3
T2.1.3	Виведення першої та другої важливих границь	2	-	1	4.4
<b>ЗМ2.2</b>	<b>Диференціальне числення функцій однієї змінної.</b>	6	-		
T2.2.1	Виведення основних правил обчислення похідних, які пов'язані з арифметичними діями над функціями.	2	-	4	2
T2.2.2	Виведення формули Тейлора	2	-	4	6
T2.2.3	Достатні умови строгого локального екстремуму з використанням похідних вищих порядків.	2	-	4	7

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>2 семестр</b>					
<b>М3</b>	<b>Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>	9	-		
<b>ЗМ3.1</b>	<b>Невизначений інтеграл та методи інтегрування</b>	4	-		
Т3.1.1	Многочлени з дійсними коефіцієнтами.	2	-	5	2
Т3.1.2	Інтегрування елементарного раціонального дробу 4-го типу.	2	-	5	3
<b>ЗМ3.2</b>	<b>Визначений інтеграл та його застосування</b>	5	-		
Т3.2.1	Формули інтегрального числення для невластних інтегралів. Ознака порівняння для невластних інтегралів від невід'ємних функцій.	3	-	5	8
Т3.2.2	Наближене обчислення визначеного інтеграла.	2	-	5	11
<b>М4</b>	<b>Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння.</b>	11	-		
<b>ЗМ4.1</b>	<b>Функції декількох змінних.</b>	6	-		
Т4.1.1	Виведення формули Тейлора.	2	-	1	6.3.3
Т4.1.2	Умовний екстремум.	4	-	1	6.3.6
<b>ЗМ4.2</b>	<b>Диференціальні рівняння.</b>	5	-		
-	Метод варіації для розв'язування лінійного диференціального рівняння першого порядку. Наближені методи розв'язування диференціального рівняння першого порядку.	5	-	1	8.1.8
<b>3 семестр</b>					
<b>М5</b>	<b>Інтегрування функції декількох змінних.</b>	7	-		
<b>ЗМ5.1</b>	<b>Кратні та криволінійні інтеграли.</b>	3	-		
Т5.1.2	Властивості потрійного інтеграла.	1		1	10.2.1
Т5.1.3	Властивості криволінійного інтеграла 2-го роду. Незалежність криволінійного інтеграла 2-го роду від шляху інтегрування.	1	-	1	10.3.8
Т5.1.4	Властивості поверхневого інтеграла 2-го роду.	2	-	1	10.4.2
<b>ЗМ5.2</b>	<b>Теорія функції комплексної змінної.</b>	6	-		
Т5.2.1	Елементарні функції комплексної змінної: обернені тригонометричні та обернені гіперболічні.	6	-	3	1.6
<b>М6</b>	<b>Ряди.</b>	7	-		
<b>ЗМ6.1</b>	<b>Числові ряди.</b>	2	-		
Т6.1.1	Доведення ознаки Даламбера та радикальної ознаки Коші.	2	-	1	9.1.3

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
<b>ЗМ6.2</b>	<b>Функціональні ряди.</b>	5	-		
Т6.2.1	Доведення теореми Абеля.	2	-	1	9.2.2
Т6.2.2	Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	3	-	1	9.2.6

## 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. Сеничак // Івано-Франківськ, ІФДТУНГ, 2000.- 94 с.

### 4.2 Додаткова література

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

### 4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

13. Мойсишин, В. М. Вища математика : електронний засіб навчального призначення. Ч. 3 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, І. М. Гураль. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016.
14. Мойсишин, В. М. Вища математика : електронний засіб навчального призначення. Ч. 4 / В. М. Мойсишин, Р. Й. Ріпецький, І. М. Гураль. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016.

## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Дається детальна інформація про методи контролю знань студентів на лекціях, практичних та лабораторних заняттях. Зразок схеми нарахування балів при оцінюванні знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 7. За даними таблиці 7 на початку семестру розробляється робочий план дисципліни.

Таблиця 7 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів з дисципліни «Вища математика»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
<b>Семестр 1</b>	
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1	25
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	15
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні першої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 1	50
Модуль 2	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М2	25
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	15
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні другої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 2	50
<b>Усього за семестр 1</b>	<b>100</b>
<b>Семестр 2</b>	
Модуль 3	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М3	25
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	15
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні першої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 3	50
Модуль 4	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М4	25
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	15
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні другої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 4	50
<b>Усього за семестр 2</b>	<b>100</b>
<b>Семестр 3</b>	
Модуль 5	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М5	25
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	15
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні першої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 5	50
Модуль 6	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М6	25



Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	15
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні другої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 6	50
<b>Усього за семестр 3</b>	<b>100</b>

Диференційований залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Остаточне оцінювання екзамену з дисципліни проводиться відповідно до вимог чинного Положення «Про систему поточного і підсумкового контролю, оцінювання знань та визначення рейтингу студентів»

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни