

**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

2022 р.



ВИЩА МАТЕМАТИКА

РОБОЧА ПРОГРАМА

Перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

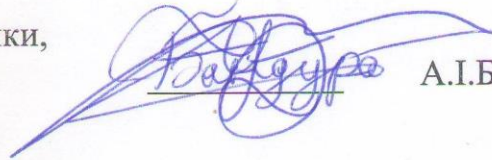
Галузь знань	13 Механічна інженерія (шифр і назва)
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування (шифр і назва)
Освітньо-професійна програма	Інжиніринг і сервісне обслуговування нафтогазових машин та обладнання
Вид дисципліни	обов'язкова (обов'язкова/вибіркова)

Івано-Франківськ – 2022

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:

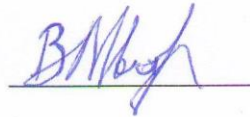
Професор кафедри вищої математики,
доктор фізико-математичних наук



А.І.Бандура

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики
Протокол від « 31 » серпня 2022 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
1 семестр					
М 1	Векторна алгебра та аналітична геометрія.	18	-		
ЗМ1.1	Елементи лінійної та векторної алгебри.	8	-		
Т 1.1.1	Теорія матриць. Визначники. Матриці, дії з матрицями. Визначники та їх властивості. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	-	1 7	1.1,1.2 1
Т 1.1.2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв'язування. Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гаусса.	2	-	1 7	1.3 1
Т 1.1.3	Вектори та дії над ними. Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів.	2	-	1 7	2.1,2.2, 2.3 1
ЗМ1.2	Аналітична геометрія	10	-		
Т1.2.1	Аналітична геометрія на площині. 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
Т1.2.2	Аналітична геометрія в просторі. 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
М2	Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функцій однієї змінної	18	-		
ЗМ2.1	Вступ до математичного аналізу.	8	-		
Т2.1.1	Функція однієї змінної. Означення функції та її властивості. Елементарні функції та їх графіки.	2	-	1 7	4.2, 2
Т2.1.2	Границя числової послідовності. 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	Границя функції. 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	Неперервність функції. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неперервність на множині.	2	-	1 7	4.5 1
ЗМ2.2	Диференціальне числення функцій однієї змінної.	10	-		
T2.2.1	Похідна та диференціал функції. 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	Теореми про середнє. Теореми про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала. Формула Тейлора.	2	-	1 4 7	5.5 5-6 1
T2.2.3	Повне дослідження функцій та побудова графіка. Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.	4	-	1 4 7	5.6 7-8 1
2 семестр					
МЗ	Інтегральне числення функцій однієї змінної.	16	-		
ЗМ3.1	Невизначений інтеграл та методи інтегрування	10	-		
T3.1.1	Невизначений інтеграл та його властивості. 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	Деякі відомості про комплексні числа та многочлени. Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Многочлени. Основна теорема алгебри.	2	-	1 5 7	7.1.4 2 3
T3.1.3	Інтегрування деяких функцій. Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	6	-	1 5 7	7.1.5- 7.1.7 3-5 3
ЗМ3.2	Визначений інтеграл та його застосування	6	-		
T3.2.1	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення. 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
T3.2.2	Невласні інтеграли. Невласні інтеграли I роду. Невласні інтеграли II роду. Поняття про збіжність та розбіжність невластних інтегралів.	2	-	1 5 7	7.2.6 8 3
T3.2.3	Застосування визначених інтегралів. Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Наближене обчислення визначеного інтеграла.	2	-	1 5 3	7.2.7, 7.3 9-11 3
М4	Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння.	20	-		
ЗМ4.1	Диференціальне числення функцій багатьох змінних.	8	-		
T4.1.1	Основні відомості про функції декількох змінних Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність.	2	-	1 7	8.1 4
T4.1.2	Похідні та диференціали функції декількох змінних. 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
T4.1.3	Застосування частинних похідних. 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
ЗМ4.2	Диференціальні рівняння.	12	-		
T4.2.1	Диференціальні рівняння першого порядку. 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
T4.2.2	Диференціальні рівняння вищих порядків. 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
T4.2.3	Системи диференціальних рівнянь. 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
3 семестр					
М5	Інтегрування функцій декількох змінних.	9	-		
ЗМ5.1	Кратні та криволінійні інтеграли.	6	-		
T5.1.1	Подвійні інтеграли. 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	Потрійні інтеграли. Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.	1	-	1 6 7	10.2 2 7
T5.1.3	Криволінійні інтеграли. Криволінійні інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формула Гріна.	2	-	1 6	10.3 3
T5.1.4	Поверхневі інтеграли. Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формули Остроградського та Стокса.	1	-	1 6 7	10.4 4 7
ЗМ5.2	Теорія функцій комплексної змінної.	3	-		
T5.2.1	Основні відомості про функцію комплексної змінної. Означення функції комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.	2	-	3 7	1.1-1.5 9
T5.2.2	Інтегрування функцій комплексної змінної. Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.	1	-	3 7	1.8 9
М6	Ряди.	9	-		
ЗМ6.1	Числові ряди.	3	-		
T6.1.1	Числові ряди 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
ЗМ6.2	Функціональні ряди.	6	2		
T6.2.1	Означення функціональних рядів та їх збіжність. Збіжність та рівномірна збіжність функціональних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності степеневих ряду.	2	-	1 7	9.2.1- 9.2.3 6
T6.2.2	Ряди Тейлора. 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
T6.2.3	Ряди Фур'є. Ряди Фур'є для функцій з періодом 2π 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
1 семестр					
М 1	Векторна алгебра та аналітична геометрія.	18	-		
ЗМ1.1	Елементи лінійної та векторної алгебри.	8	-		
П 1.1.1	Теорія матриць. Визначники. 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	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь та методи їх розв’язування. Правило Крамера. Матричний метод. Метод Гауса.	2	-	2 7 8	1.1.3 1 2
П 1.1.3	Вектори та дії над ними. Основні відомості про вектори. Лінійні операції з векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів.	2	-	2 7 8	2 1 1
ЗМ1.2	Аналітична геометрія	10	-		
П1.2.1	Аналітична геометрія на площині. 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	Аналітична геометрія в просторі. 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
М2	Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функції однієї змінної	18	-		
ЗМ2.1	Вступ до математичного аналізу.	8	-		
П2.1.1	Функція однієї змінної. 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	Границя числової послідовності. Означення границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей.	2	-	2 7 8	4.3 2 3
Т2.1.3	Границя функції. Означення границі функції. Нескінченно малі величини; їх застосування до обчислення границь. Перша і друга важливі границі.	2	-	2 7 8	4.3 2 3
Т2.1.4	Неперервність функції. Неперервність функції в точці. Класифікація точок розриву. Неperервність на множині.	2	-	2 7 8	4.4 2 3
ЗМ2.2	Диференціальне числення функції однієї змінної.	10	-		
П2.2.1	Похідна та диференціал функції. 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	Теореми про середнє. Теореми про середнє для диференційованих функцій. Розкриття невизначеностей за правилом Лопітала. Формула Тейлора.	2	-	2 7 8	5.5 3 4
П2.2.3	Повне дослідження функцій та побудова графіка. Зростання і спадання функції. Екстремуми. Дослідження опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Побудова графіка функції.	4	-	2 7 8	5.6 3 4
2 семестр					
М2	Інтегральне числення функції однієї змінної.	16	-		
ЗМ3.1	Невизначений інтеграл та методи інтегрування	10	-		
ПЗ.1.1	Невизначений інтеграл та його властивості. 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	Деякі відомості про комплексні числа та многочлени. Означення комплексного числа. Дії з комплексними числами. Многочлени. Основна теорема алгебри.	2	-	2 7 8	7.1 3 5
ПЗ.1.3	Інтегрування деяких функцій. Інтегрування раціональних, ірраціональних та тригонометричних функцій.	6	-	2 7 8	7.1 3 6
ЗМ3.2	Визначений інтеграл та його застосування	6	-		

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять	Обсяг годин		Література	
		ДФН	ЗФН	порядковий номер	розділ, під-розділ
ПЗ.2.1	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення. Означення визначеного інтеграла. Його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца.	2	-	2 7 8	7.2 3 6
ПЗ.2.2	Невласні інтеграли. 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	Застосування визначених інтегралів. Деякі геометричні, механічні та фізичні застосування визначеного інтеграла. Наближене обчислення визначеного інтеграла.	2	-	2 7 8	7.3 3 6
М4	Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння.	20	-		
ЗМ4.1	Диференціальне числення функцій багатьох змінних.	8	-		
П4.1.1	Основні відомості про функції декількох змінних Означення функції двох змінних. Область її визначення. Границя. Неперервність.	2	-	2 7 8	6.1 4 7
П4.1.2	Похідні та диференціали функції декількох змінних. 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	Застосування частинних похідних. 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
ЗМ4.2	Диференціальні рівняння.	12	-		
П4.2.1	Диференціальні рівняння першого порядку. 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	Диференціальні рівняння вищих порядків. 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	Системи диференціальних рівнянь. Нормальні системи диференціальних рівнянь. Задача Коші. Метод виключення.	2	--	2 7 8	8.4 5 8
3 семестр					
М5	Інтегрування функції декількох змінних.	18	-		
ЗМ5.1	Кратні та криволінійні інтеграли.	12	-		
П5.1.1	Подвійні інтеграли. 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	Потрійні інтеграли. Означення потрійного інтеграла, його властивості, обчислення та застосування.	2	-	2 7 8	10.2 7 10
П5.1.3	Криволінійні інтеграли. 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	Поверхневі інтеграли. Поверхневі інтеграли I-го і II-го роду. Їх обчислення та застосування. Формули Остроградського та Стокса.	3	-	2 7 8	10.4 7 10
ЗМ5.2	Теорія функції комплексної змінної.	6	-		
П5.2.1	Основні відомості про функцію комплексної змінної. Означення функції комплексної змінної. Диференціювання функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана.	3	-	7 8	9 11
П5.2.2	Інтегрування функції комплексної змінної. Правило обчислення інтеграла від функції комплексної змінної. Інтегральна формула Коші.	3	-	7 8	9 11
М6	Ряди.	16	-		
ЗМ6.1	Числові ряди.	6	-		
П6.1.1	Числові ряди 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
ЗМ6.2	Функціональні ряди.	10	-		
П6.2.1	Означення функціональних рядів та їх збіжність. 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
П6.2.2	Ряди Тейлора. Розклад функції в ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.	4	-	2 7 8	9.2 6 9
П6.2.3	Ряди Фур'є. Ряди Фур'є для функцій з періодом 2π 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	поряд-ковий номер	розділ, під-розділ
1 семестр					
М 1	Векторна алгебра та аналітична геометрія.	8	-		
ЗМ1.2	Аналітична геометрія	8	-		
T1.2.1	Перетворення прямокутних координат (параллельний 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
М2	Вступ до математичного аналізу та диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних	12	-		
ЗМ2.1	Вступ до математичного аналізу.	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
ЗМ2.2	Диференціальне числення функцій однієї змінної.	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
2 семестр					
М3	Інтегральне числення функції однієї змінної.	9	-		
ЗМ3.1	Невизначений інтеграл та методи інтегрування	4	-		
Т3.1.1	Многочлени з дійсними коефіцієнтами.	2	-	5	2
Т3.1.2	Інтегрування елементарного раціонального дробу 4-го типу.	2	-	5	3
ЗМ3.2	Визначений інтеграл та його застосування	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
М4	Диференціальне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння.	11	-		
ЗМ4.1	Функції декількох змінних.	6	-		
Т4.1.1	Виведення формули Тейлора.	2	-	1	6.3.3
Т4.1.2	Умовний екстремум.	4	-	1	6.3.6
ЗМ4.2	Диференціальні рівняння.	5	-		
-	Метод варіації для розв’язування лінійного диференціального рівняння першого порядку. Наближені методи розв’язування диференціального рівняння першого порядку.	5	-	1	8.1.8
3 семестр					
М5	Інтегрування функції декількох змінних.	7	-		
ЗМ5.1	Кратні та криволінійні інтеграли.	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
ЗМ5.2	Теорія функції комплексної змінної.	6	-		
Т5.2.1	Елементарні функції комплексної змінної: обернені тригонометричні та обернені гіперболічні.	6	-	3	1.6
М6	Ряди.	7	-		
ЗМ6.1	Числові ряди.	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
ЗМ6.2	Функціональні ряди.	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. <https://math.stackexchange.com/>.
14. <https://undergroundmathematics.org/>.

5 ФОРМИ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання та вивчення дисципліни «Вища математика» використовуються такі форми навчання:

- лекції;
- практичні заняття;
- самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу, опрацювання питань, винесених на самостійне вивчення, підготовка до практичних занять, підготовка до контрольних заходів, підготовка до екзамену, виконання індивідуальних завдань з розрахунково-графічної роботи.

Загалом в процесі вивчення дисципліни «Вища математика» відповідно до наказу № 150 від 24.06.2021 р. використовуються такі методи навчання: МН 1 – словесні методи (МН 1.1 - лекція, МН 1.3 – бесіда); МН 2 – наочні методи (МН 2.1 – ілюстрування; МН 2.2 – демонстрування, МН 2.4 – комп’ютерні і мультимедійні методи); МН 3 – практичні методи (МН 3.4 - практичні роботи); МН 4 – індуктивний; МН 7 – аналітичний; МН 12 – виокремлення основного; МН 15 – проблемно-пошуковий; МН 17 – дослідницький; МН 18 – методи самостійної роботи вдома; МН 19 – робота під керівництвом викладача.

6 ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Звіти з розрахунково-графічної роботи, здані з порушенням встановлених термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку (50 % від максимально можливої кількості балів).

Відвідування занять є обов’язковим. Пропущені з будь-яких причин заняття повинні бути відпрацьовані на індивідуальній консультації в присутності викладача. Консультації проводяться відповідно до встановленого графіка. У випадку мобільності, стажування або навчання за дуальною формою здобувач може навчатися згідно індивідуального плану навчання. В цьому разі план індивідуального навчання узгоджується з викладачем на початку семестру.

Допуск до складання екзамену студент отримує після успішного виконання всіх видів робіт, передбачених робочою програмою дисципліни. Студенти допускаються до екзамену, якщо вони не мають пропущених занять, і їх підсумковий рейтинговий бал становить не менше, ніж 35 балів.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Списувати під час виконання контрольних робіт, контролю засвоєння теоретичних знань чи підсумкової атестації заборонено. У разі виявлення плагіату чи недотримання вимог академічної доброчесності робота не зараховується. Студент має змогу повторно виконати завдання.

7 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Дається детальна інформація про методи контролю знань студентів на лекціях та практичних 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.

Упродовж вивчення дисципліни застосовуються такі методи і форми оцінювання: усний контроль (МФО 5), письмовий контроль (МФО 6), лабораторно-практичний контроль (МФО 7), форма підсумкової атестації іспит (МФО 1), диференційований залік (МФО 3).

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

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Семестр 1	
Модуль 1	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М1	20

Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	20
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	20
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	20
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні другої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 2	50
Усього за семестр 1	100
Семестр 2	
Модуль 3	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М3	20
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	20
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	20
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	20
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні другої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 4	50
Усього за семестр 2	100
Семестр 3	
Модуль 5	
Контроль засвоєння теоретичних знань модуля М5	20
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	20
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	20
Контроль практичних навиків при виконанні аудиторної контрольної роботи	20
Контроль практичних навиків при самостійному виконанні другої частини розрахунково-графічної роботи	10
Усього за модуль 6	50
Усього за семестр 3	100

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

Семестровий контроль - іспит (100 балів)

Семестрова рейтингова оцінка (СРО) та рейтингова оцінка з дисципліни (Рд) визначається:

$$CPO = P_d = \frac{(PCO + IO)}{2},$$

де PCO, IO — підсумкова структурна та іспитова оцінки.

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	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни