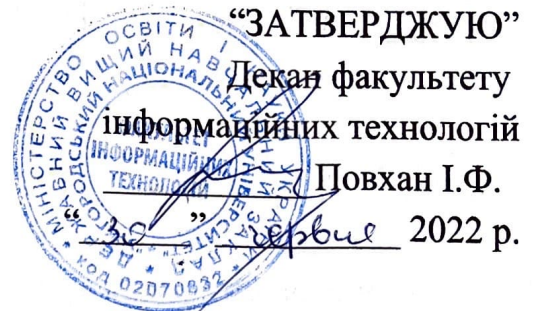


**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ ТА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Рівень вищої освіти	перший, бакалаврський
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	126 Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Інформаційні системи та технології
Статус дисципліни	обов’язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» для здобувачів вищої освіти галузі знань **12 Інформаційні технології** спеціальності **126 Інформаційні системи та технології** освітньої програми **Інформаційні системи та технології**.

Розробник: Тилищак О.А., доцент, доктор фіз.-мат. наук

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні **кафедри інформатики та фізико-математичних дисциплін** протокол № 12 від «20» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ Василь КУТ

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних технологій протокол № 14 від «21» серпня 2022 р.

Т.в.о. Голови науково-методичної комісії _____ Ігор ПОВХАН

© Тилищак О.А., 2022 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2022 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС: 15	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин: 450	1-й, 2-й	1-й, 2-й
Кількість модулів – 6	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5	1-й, 2-й, 3-й	1-й, 2-й, 3-й
	Лекції:	
	120	32
	Практичні (семінарські):	
	84	24
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	-	-
Форма підсумкового контролю: комбінований	Самостійна робота:	
	246	394
	Індивідуальна робота:	
	-	-

2.МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «**Вища математика**» є забезпечення належної базової математичної підготовки студентів, формування особистості, розвиток інтелекту студентів та їх здатності до логічного і алгоритмічного мислення.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ІНТ. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «**Вища математика**» не потребує попереднього вивчення освітніх компонентів освітньої програми (ОП). Вивчення дисципліни базується на знаннях з шкільного курсу математики.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «**Інформаційні системи та технології**», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
ПРН 1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інформаційних комунікацій, сервісів та інфраструктури організації.	ПРН1

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Вища математика**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знання фундаментальних розділів вищої математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань, здатність використовувати математичні методи в обраній професії.	ПРН1

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усні відповіді та виконання практичних завдань;
- письмові самостійні роботи;
- індивідуальні завдання;
- модульні контрольні роботи;
- екзамен.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: усне опитування; розв'язування практичних задач; написання самостійних робіт; виконання індивідуальних завдань.

Форма модульного контролю: письмова контрольна робота.

Форма підсумкового семестрового контролю: комбінований екзамен.

Особливості використання засобів діагностики та контролю

за умов дистанційного навчання

В умовах використання формату онлайн-навчання (дистанційного навчання) із застосуванням корпоративної мережі Google Meet названі засоби, методи і форми визначаються за домовленістю зі студентським колективом і, в залежності від зручного виду взаємодії, застосовуються з допомогою існуючих функцій групових чатів та відео-конференцій.

Для ефективного засвоєння тематики є можливість демонстрації необхідних матеріалів на робочому столі комп'ютерного технічного засобу під час занять.

Зокрема, у разі потреби, під час онлайн-заняття можна надати доступ до свого екрану, щоб показати презентації або іншу тематичну інформацію на робочому столі.

Планування лекційних і практичних (семінарських) занять, модульних контрольних робіт, а також підсумкова перевірка знань у формі іспиту здійснюється заздалегідь за допомогою прив'язки до гугл-календаря. Синхронізація запланованих заходів виконується автоматично на всіх зручних для їх проведення пристроях.

Семестр 1

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
6	6	10	6	6	6	10		

T1, T2 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	50	100
6	10	6	6	10	6	6		

T8, T9 ... – теми

Семестр 2

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	50	100
6	6	6	10	6	6	10		

T15, T16 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 4)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T22	T23	T24	T25	T26	T27	50	100
7	10	8	8	10	7		

T22, T23 ... – теми

Семестр 3

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 5)

Поточне оцінювання та самостійна робота							Модульна контрольна робота	Сума
T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	50	100
6	10	6	6	10	6	6		

T28, T29 ... – теми

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 6)

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
T35	T36	T37	T38	T39	T40	50	100
7	10	8	8	10	7		

T35, T36 ... – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	7	40	7	40
Виконання індивідуальних завдань	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 3		Модуль 4	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	7	40	7	40
Виконання індивідуальних завдань	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 5		Модуль 6	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні заняття	7	40	7	40
Виконання індивідуальних завдань	1	10	1	10
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Оцінювання модульної контрольної роботи проводиться за 50 бальною шкалою з використанням різних форм завдань, що дозволяє перевірити знання і вміння студентів: визначення понять, теоретичні та практичні завдання. До цієї оцінки додається оцінка за модульне поточне оцінювання від 0 до 50 балів. Таким чином, загальна оцінка за модульний контроль – 100 балів.

Оцінка блоку теоретичних завдань (20 балів)

Блок теоретичних завдань складається з двох теоретичних питань. Кожне з питань оцінюється в 10 балів:

10 балів – ставиться, якщо сутність поняття розкрито вірно та повністю;

5 балів – ставиться, якщо сутність питання розкрито з деякими уточненнями;

0 балів – якщо сутність поняття не розкрито або розкрито невірно.

Оцінка блоку практичних завдань (30 балів)

Блок практичних завдань складається з трьох завдань. Одне завдання оцінюється в 10 балів:

10 балів – ставиться, якщо практичне завдання розв'язано вірно;

7,5 балів – ставиться, якщо в практичному завданні допущені незначні помилки;

5 балів – якщо завдання розв'язано вірно не менше 50% обсягу завдання;

0 балів - якщо завдання не виконано або виконано невірно.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Екзамен є підсумковою формою контролю. Оцінюється за 100-бальною шкалою на основі рейтингової семестрової оцінки, тобто середнього арифметичного обох семестрових модульних оцінок. Якщо рейтингова семестрова оцінка задовольняє студента (і є позитивною, тобто перевищує 59 балів), то вона приймається в якості оцінки підсумкового семестрового контролю. У іншому випадку студент здає екзамен (залік). Ця стандартна процедура передбачає як надання усних відповідей на теоретичні питання, так і розв'язок задач і/або прикладів. Її оцінювання є абсолютно аналогічним розглянутому вище оцінюванню модульної контрольної роботи, а при визначенні кінцевої оцінки за семестр має ваговий коефіцієнт 2.0 (тобто складає максимум 100 балів).

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання у оцінки за національною шкалою та шкалою ЄКТС

Сума балів	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен, диф. залік	залік
90 -100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D		
60 - 63	E	задовільно	незараховано
35 - 59	F	незадовільно	
	X		
0 - 34	F		

Оцінка «відмінно» А (90-100 балів) виставляється, коли студент виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;

Оцінка «добре» В (82-89 балів) виставляється, коли студент виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;

Оцінка «добре» С (74-81 бал) виставляється, коли студент виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;

Оцінка «задовільно» D (64-73 бали) виставляється, коли студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, цю оцінку заслуговують студенти, що допустили помилки у відповідях та при виконанні екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

Оцінка «задовільно» E (60-63 бали) виставляється, коли студент виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дану оцінку заслуговують студенти, що допустили грубі помилки у відповідях та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;

Оцінка «незадовільно» FX (35-59 балів) з можливістю повторного складання виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань;

Оцінка «незадовільно» F (0-34 балів) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни виставляється студенту, коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

I семестр

Модуль 1

Тема 1. Визначники та їх властивості.

Означення визначників 2-го, 3-го порядків та їх обчислення. Властивості визначників. Мінори й алгебраїчні доповнення. Визначники n -го порядку. Розклад визначника n -го порядку за елементами рядка або стовпця. Практичні способи обчислення визначників.

Тема 2. Матриці, дії над матрицями.

Поняття матриці. Види матриць. Лінійні дії з матрицями: множення матриці на число, додавання і віднімання матриць. Множення матриць, властивості множення матриць. Транспонування матриць. Обернена матриця та її властивості. Знаходження оберненої матриці. Елементарні перетворення матриць. Ранг матриці. Знаходження рангу матриці.

Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Загальний вигляд і властивості системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Матрична форма СЛАР. Розв'язування СЛАР за формулами Крамера. Розв'язування СЛАР матричним методом. Метод Гаусса розв'язування СЛАР. Метод Жордана-Гаусса. Однорідні системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера-Капеллі. Дослідження системи лінійних рівнянь на сумісність.

Тема 4. Комплексні числа та дії над ними.

Поняття комплексного числа та його геометричне зображення. Дії з комплексними числами в алгебраїчній формі. Модуль, аргумент і

тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами у тригонометричній формі. Піднесення до степеня комплексного числа та добування кореня із комплексного числа. Формула Муавра.

Тема 5. Вектори і лінійні операції над ними.

Вектори. Загальні поняття та означення. Дії над векторами. Проекція вектора на вісь та її основні властивості. Координати вектора. Напрямні косинуси. Орт вектора.

Тема 6. Лінійна залежність векторів. Базис.

Лінійна залежність і незалежність векторів. Базис, розкладання вектора за базисом. Прямокутний декартовий базис. Розклад вектора за координатними осями. Ділення відрізка в заданому відношенні.

Тема 7. Скалярний та векторний добутки двох векторів. Мішаний добуток векторів.

Скалярний добуток двох векторів, його властивості. Кут між векторами, умови перпендикулярності та паралельності векторів. Векторний добуток векторів, його властивості та геометричний зміст. Мішаний добуток, його геометричний зміст, обчислення і властивості. Подвійний векторний добуток.

Модуль 2

Тема 8. Пряма на площині.

Поняття прямої лінії на площині та її рівняння. Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої на площині: з кутовим коефіцієнтом; яка проходить через дві точки; яка відсікає дані відрізки на осях координат; канонічне; параметричне; нормоване. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Кут між двома прямими. Умови перпендикулярності та паралельності двох прямих. Відстань від точки до прямої.

Тема 9. Криві другого порядку.

Поняття лінії другого порядку на площині та її загальне рівняння. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Виведення їх рівнянь, дослідження вигляду та основні характеристики. Полярні рівняння кривих другого порядку.

Тема 10. Площина у просторі.

Рівняння площини, яка проходить через дану точку і перпендикулярно до даного вектора. Загальне рівняння площини в просторі та його дослідження. Рівняння площини у відрізках. Рівняння площини, що проходить через три точки. Нормальне рівняння площини. Умови паралельності, перпендикулярності площин та кут між двома площинами. Відстань від точки до площини.

Тема 11. Пряма в просторі.

Канонічне та параметричне рівняння прямої у просторі. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Кут між двома прямими у просторі. Умови паралельності й перпендикулярності двох прямих. В'язка площин. Взаємне розташування прямих і площин в просторі.

Тема 12. Поверхні другого порядку.

Поняття поверхні другого порядку. Циліндричні та конічні поверхні. Поверхні обертання. Сфера. Еліпсоїд. Гіперболоїди. Параболоїди. Дослідження поверхонь 2-го порядку за їх канонічними перерізами.

Тема 13. Лінійні та евклідові простори. Лінійні оператори та їх матриці.

Лінійні простори, приклади лінійних просторів. Розмірність та базис лінійного простору. Евклідов простір. Нерівності Коші-Буняковського та Мінковського. Лінійний оператор, приклади. Матриця лінійного оператора в заданому базисі. Власні числа та власні вектори лінійних операторів.

Тема 14. Квадратичні форми.

Поняття квадратичної форми. Матриця квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. Знаковизначені квадратичні форми.

II семестр

Модуль 3

Тема 15. Числова послідовність. Границі числових послідовностей.

Означення та приклади числових послідовностей. Дії над послідовностями. Обмежені та монотонні послідовності. Границя числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності. Властивості збіжних послідовностей.

Тема 16. Функція однієї змінної.

Змінні та постійні величини. Поняття функції однієї змінної. Область визначення та область значень функції. Способи задання функції. Властивості функцій: парність і непарність, монотонність, обмеженість, періодичність. Явні й неявні функції. Параметрично задані функції. Обернені функції. Складні функції. Основні елементарні функції та їх графіки.

Тема 17. Границя функції. Неперервність функції.

Границя функції. Властивості границі функції. Односторонні границі. Основні теореми про границі. Розкриття невизначеностей різних типів. Перша та друга чудові границі. Неперервність функції в точці. Основні властивості неперервних функцій. Класифікація точок розриву функції.

Тема 18. Похідна функції.

Задачі, що приводять до поняття похідної. Похідна функції у точці, її геометричний та механічний зміст. Диференційованість функції. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Основні правила диференціювання. Похідна оберненої функції. Похідна функції, яка задана неявно. Диференціювання складної функції. Логарифмічне диференціювання. Похідні вищих порядків.

Тема 19. Диференціал функції.

Означення диференціала, його геометричний зміст. Зв'язок диференціалу з похідною. Диференціал складної функції. Інваріантність форми диференціала першого порядку. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціали вищих порядків.

Тема 20. Основні теореми диференціального числення.

Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші та їх застосування. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора (Маклорена). Застосування формули Тейлора.

Тема 21. Дослідження функцій за допомогою похідних.

Умова сталості функції на проміжку. Умови зростання та спадання функції на проміжку. Максимум і мінімум функції. Необхідна та достатня умови екстремуму функції. Знаходження найбільшого і найменшого значення функції, диференційованої на відрізку. Опуклість та вгнутість графіка функції, достатні

умови. Точки перегину. Асимптоти графіка функції та їх знаходження. Загальна схема дослідження функцій і побудова їх графіків.

Модуль 4

Тема 22. Функції багатьох змінних.

Поняття функції багатьох змінних. Область визначення та значень функції багатьох змінних. Границя та неперервність функції декількох змінних.

Тема 23. Диференціальне числення функції багатьох змінних.

Частинні похідні. Диференційованість функції багатьох змінних. Повний диференціал. Диференціювання складних функцій багатьох змінних. Похідна неявної функції. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції багатьох змінних. Необхідні і достатні умови екстремуму. Умовний екстремум. Найбільше та найменше значення функцій багатьох змінних.

Тема 24. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.

Поняття первісної функції. Означення невизначеного інтегралу. Геометричний і механічний зміст інтегралу. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, метод заміни змінної, інтегрування частинами.

Тема 25. Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних функцій, тригонометричних виразів.

Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування раціональних дробів розкладанням на елементарні дробі. Інтегрування деяких ірраціональних функцій. Типи підстановок при інтегруванні ірраціональних виразів. Універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування деяких класів тригонометричних функцій.

Тема 26. Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.

Задачі, що призводять до поняття визначеного інтегралу. Площа криволінійної трапеції. Означення визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Найпростіші правила інтегрування. Заміна змінної у невизначеному інтегралі. Інтегрування частинами.

Геометричні застосування визначених інтегралів. Обчислення довжини дуги кривої, площі плоских фігур та об'єму тіл обертання.

Тема 27. Невласні інтеграли.

Невласні інтеграли з нескінченими межами. Невласні інтеграли від необмежених функцій. Ознаки збіжності невластних інтегралів.

III семестр

Модуль 5

Тема 28. Диференціальні рівняння першого порядку.

Поняття диференціального рівняння і його розв'язків. Порядок диференціального рівняння. Диференціальні рівняння першого порядку. Загальний розв'язок і загальний інтеграл диференціального рівняння першого порядку. Початкові умови.

Тема 29. Типи диференціальних рівнянь першого порядку.

Частинний розв'язок і частинний інтеграл диференціального рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку та рівняння, що зводяться до них. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.

Тема 30. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Диференціальні рівняння вищих порядків: основні поняття і означення. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають пониження порядку.

Тема 31. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку. Поняття лінійно-незалежних розв'язків однорідного диференціального рівняння другого порядку. Визначник Вронського. Структура загального розв'язку.

Тема 32. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Знаходження фундаментальної системи для рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Тема 33. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.

Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку, структура загального розв'язку. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь другого порядку зі сталими коефіцієнтами методами невизначених коефіцієнтів та варіації сталих.

Тема 34. Системи звичайних диференціальних рівнянь.

Поняття про системи диференціальних рівнянь, її загальний і частинний розв'язок. Системи лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, способи їх розв'язання.

Модуль 6

Тема 35. Кратні інтеграли.

Подвійні інтеграли, їх властивості і обчислення. Потрійні інтеграли, їх властивості і обчислення. Заміна змінних у подвійному та потрійному інтегралах. Застосування подвійних і потрійних інтегралів.

Тема 36. Криволінійні інтеграли.

Криволінійний інтеграл першого роду, його обчислення та властивості. Криволінійний інтеграл другого роду, його обчислення та властивості. Зв'язок між криволінійними інтегралами першого та другого роду. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтегралу від форми шляху інтегрування. Застосування криволінійних інтегралів.

Тема 37. Поверхневі інтеграли.

Означення поверхневого інтегралу першого роду. Властивості та обчислення поверхневого інтегралу першого роду. Поверхневі інтеграли другого роду, їх обчислення. Зв'язок між поверхневими інтегралами першого та другого роду. Формула Остроградського-Гаусса.

Тема 38. Числові ряди.

Означення числового ряду, його суми. Необхідна умова збіжності числового ряду. Ряди з додатними членами. Теорема порівняння рядів. Достатні ознаки збіжності рядів із додатними членами: Даламбера, Коші, інтегральна ознака

Маклорена-Коші. Знакозмінні ряди. Абсолютна й умовна збіжність рядів. Знакопереміжні ряди. Теорема Лейбніца.

Тема 39. Функціональні ряди.

Поняття про функціональні ряди. Збіжність функціонального ряду. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності степеневого ряду. Диференціювання та інтегрування степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розкладання елементарних функцій у ряди Тейлора і Маклорена.

Тема 40. Ряди Фур'є.

Поняття про тригонометричні ряди Фур'є. Розвинення періодичних функцій в ряд Фур'є. Обчислення коефіцієнтів розкладу у випадку парних та непарних функцій. Комплексна форма ряду Фур'є. Застосування рядів Фур'є.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лекції	практичні	індивідуальна робота	самостійна робота		лекції	практичні	індивідуальна робота	самостійна робота
1-й семестр										
Модуль 1										
Тема 1. Визначники та їх властивості	10	2	2		6	10	1	1		8
Тема 2. Матриці, дії над матрицями	12	4	2		6	12	2	1		9
Тема 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	13	4	4		5	13	2	1		10
Тема 4. Комплексні числа та дії над ними	10	2	2		6	10				10
Тема 5. Вектори і лінійні операції над ними	9	2	1		6	9	1	1		7
Тема 6. Лінійна залежність векторів. Базис	9	2	1		6	9				9
Тема 7. Скалярний та векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток векторів	12	4	2		6	12	2	1		9
Модульна контрольна робота										
Разом за модуль	75	20	14		41	75	8	5		62
Модуль 2										
Тема 8. Пряма на площині	12	4	2		6	12	1	1		10
Тема 9. Криві другого порядку	10	2	2		6	10	1			9
Тема 10. Площина у просторі	11	4	2		5	11	1	1		9
Тема 11. Пряма в просторі	10	2	2		6	10	1	1		8
Тема 12. Поверхні другого порядку	10	2	2		6	10				10
Тема 13. Лінійні та евклідові простори. Лінійні оператори та їх матриці.	12	4	2		6	12				12
Тема 14. Квадратичні форми	10	2	2		6	10				10
Модульна контрольна робота										
Разом за модуль	75	20	14		41	75	4	3		68
Разом за семестр	150	40	28		82	150	12	8		130
2-й семестр										
Модуль 3										
Тема 15. Числова послідовність. Границі числових послідовностей.	9	2	2		5	9				9
Тема 16. Функція однієї змінної.	9	2	2		5	9				9
Тема 17. Границя функції. Неперервність функції.	10	2	2		6	10	1			9
Тема 18. Похідна функції.	12	4	2		6	12	1	2		9
Тема 19. Диференціал функції.	10	2	2		6	10				10

Тема 20. Основні теореми диференціального числення.	11	4	2		5	11	1			10
Тема 21. Дослідження функцій за допомогою похідних.	11	4	2		5	11	1	2		8
Модульна контрольна робота										
Разом за модуль	72	20	14		38	72	4	4		64
Модуль 4										
Тема 22. Функції багатьох змінних.	12	2	2		8	12	1			11
Тема 23. Диференціальне числення функції багатьох змінних.	14	4	2		8	14	1			13
Тема 24. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	12	4	2		6	12	1	2		9
Тема 25. Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних функцій, тригонометричних виразів.	14	4	2		8	14	1			13
Тема 26. Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.	14	4	4		6	14	2	2		10
Тема 27. Невласні інтеграли.	12	2	2		8	12				12
Модульна контрольна робота										
Разом за модуль	78	20	14		44	78	6	4		68
Разом за семестр	150	40	28		82	150	10	8		132
3-й семестр										
Модуль 5										
Тема 28. Диференціальні рівняння першого порядку.	10	2	2		6	10	1			9
Тема 29. Типи диференціальних рівнянь першого порядку.	12	4	2		6	12	1	2		9
Тема 30. Диференціальні рівняння вищих порядків.	12	2	2		8	12	1			11
Тема 31. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку.	10	2	2		6	10	1			9
Тема 32. Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	11	4	2		5	11	1	1		9
Тема 33. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.	11	4	2		5	11	1	1		9
Тема 34. Системи звичайних диференціальних рівнянь.	10	2	2		6	10				10
Модульна контрольна робота										
Разом за модуль	76	20	14		42	76	6	4		66
Тема 35. Кратні інтеграли.	13	4	2		7	13	1	1		11
Тема 36. Криволінійні інтеграли.	13	4	2		7	13	1	1		11
Тема 37. Поверхневі інтеграли.	11	2	4		5	11				11
Тема 38. Числові ряди.	13	4	2		7	13	1	1		11
Тема 39. Функціональні ряди.	13	4	2		7	13	1	1		11
Тема 40. Ряди Фур'є.	11	2	2		7	11				11
Модульна контрольна робота										
Разом за модуль	74	20	14		40	74	4	4		66
Разом за семестр	150	40	28		82	150	10	8		132
Усього годин	450	120	84		246	450	32	24		394

6.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Семестр 1			
1	Визначники та їх властивості.	2	1
2	Матриці, дії над матрицями.	2	1
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	4	1
4	Комплексні числа та дії над ними.	2	
5	Вектори і лінійні операції над ними.	1	1
6	Лінійна залежність векторів. Базис.	1	
7	Скалярний та векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток векторів.	2	1
8	Пряма на площині.	2	1
9	Криві другого порядку.	2	
10	Площина у просторі.	2	1
11	Пряма в просторі.	2	1
12	Поверхні другого порядку.	2	
13	Лінійні та евклідові простори. Лінійні оператори та їх матриці.	2	
14	Квадратичні форми.	2	
	Всього за семестр	28	8
Семестр 2			
15	Числова послідовність. Границі числових послідовностей.	2	
16	Функція однієї змінної.	2	
17	Границя функції. Неперервність функції.	2	
18	Похідна функції.	2	2
19	Диференціал функції.	2	
20	Основні теореми диференціального числення.	2	
21	Дослідження функцій за допомогою похідних.	2	2
22	Функції багатьох змінних.	2	
23	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	2	
24	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	2	2
25	Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних функцій, тригонометричних виразів.	2	
26	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.	4	2
27	Невласні інтеграли.	2	
	Всього за семестр	28	8
Семестр 3			
28	Диференціальні рівняння першого порядку.	2	
29	Типи диференціальних рівнянь першого порядку.	2	2
30	Диференціальні рівняння вищих порядків.	2	
31	Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку.	2	
32	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	2	1
33	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.	2	1
34	Системи звичайних диференціальних рівнянь.	2	
35	Кратні інтеграли.	2	1
36	Криволінійні інтеграли.	2	1
37	Поверхневі інтеграли.	4	
38	Числові ряди.	2	1
39	Функціональні ряди.	2	1
40	Ряди Фур'є.	2	
	Всього за семестр	28	8
	Разом	84	24

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
Семестр 1			
1	Визначники та їх властивості.	6	8
2	Матриці, дії над матрицями.	6	9
3	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	5	10
4	Комплексні числа та дії над ними.	6	10
5	Вектори і лінійні операції над ними.	6	7
6	Лінійна залежність векторів. Базис.	6	9
7	Скалярний та векторний добутки двох векторів. Мішаний добуток векторів.	6	9
8	Пряма на площині.	6	10
9	Криві другого порядку.	6	9
10	Площина у просторі.	5	9
11	Пряма в просторі.	6	8
12	Поверхні другого порядку.	6	10
13	Лінійні та евклідові простори. Лінійні оператори та їх матриці.	6	12
14	Квадратичні форми.	6	10
	Всього за семестр	82	130
Семестр 2			
15	Числова послідовність. Границі числових послідовностей.	5	9
16	Функція однієї змінної.	5	9
17	Границя функції. Неперервність функції.	6	9
18	Похідна функції.	6	9
19	Диференціал функції.	6	10
20	Основні теореми диференціального числення.	5	10
21	Дослідження функцій за допомогою похідних.	5	8
22	Функції багатьох змінних.	8	11
23	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	8	13
24	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	6	9
25	Інтегрування дробово-раціональних та ірраціональних функцій, тригонометричних виразів.	8	13
26	Визначений інтеграл, його властивості та обчислення.	6	10
27	Невласні інтеграли.	8	12
	Всього за семестр	82	132
Семестр 3			
28	Диференціальні рівняння першого порядку.	6	9
29	Типи диференціальних рівнянь першого порядку.	6	9
30	Диференціальні рівняння вищих порядків.	8	11
31	Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку.	6	9
32	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.	5	9
33	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння.	5	9
34	Системи звичайних диференціальних рівнянь.	6	10
35	Кратні інтеграли.	7	11
36	Криволінійні інтеграли.	7	11
37	Поверхневі інтеграли.	5	11
38	Числові ряди.	7	11
39	Функціональні ряди.	7	11
40	Ряди Фур'є.	7	11
	Всього за семестр	82	132
	Разом	246	394

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: мультимедійний проектор.

Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.

Програмне забезпечення: Microsoft Office, сервіс Google Meet, дистанційна платформа Moodle.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Вища математика: підручник. Ч.1.: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П.П. Овчинников, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко; за заг. ред. П.П. Овчинникова. К.: Техніка, 2003. 600 с.
2. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. К.: А.С.К., 2005. 648 с.
3. Вища математика: збірник задач. Ч.1.: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / Х.І. Гаврильченко, С.П. Полушкін, П.С. Кропив'янський та ін.; за заг. ред. П.П. Овчинникова. К.: Техніка, 2004. 279 с.
4. Вища математика: Збірник задач: навч. посібник / В.П. Дубовик, І.І. Юрик, І.П. Вовкодав та ін.; за ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. К.: А.С.К., 2005. 480 с.
5. Математика в технічному університеті: підручник / І.В. Алексеєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова; за ред. О.І. Клесова. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. Т.1. 496 с.
6. Математика в технічному університеті: підручник / І.В. Алексеєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова; за ред. О.І. Клесова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. Т.2. 504 с.
7. Математика в технічному університеті: підручник / І.В. Алексеєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова; за ред. О.І. Клесова. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. Т.3. 454 с.

8. Рубіш В.В. конспект лекцій з курсу «Вища математика»: Частина І. Ужгород: ДВНЗ УжНУ, 2015. 96 с.

Допоміжна література

1. Вища математика. Курс лекцій: навч. посібник у 3 ч. Ч.1: Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз / В.П. Лавренчук, Т.І. Готинчан, О.С. Кондур, В.С. Дронь. Івано-Франківськ, 2011. 448 с.
2. Вища математика в формулах та таблицях. Ч.1: навч. посібник-довідник / І.Б. Кочеткова, Л.Ф. Сушко. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. 49 с.
3. Вища математика в формулах та таблицях. Ч.2: навч. посібник-довідник / І.Б. Кочеткова, Л.Ф. Сушко, О.Є. Запорожченко. Дніпропетровськ: НМетАУ, 2014. 48 с.
4. Вища та прикладна математика. Практикум / авт.: В.О. Борисейко, В.І. Денисенко, Ю.Ф. Діденко. К.: КНТЕУ, 2011. 134 с.
5. Гриньов Б.В. Вища алгебра: підручник / Б.В. Гриньов, І.К. Кириченко. Х.: Гімназія, 2008. 182с.
6. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: навч. посібник / В.В. Булдигін, І.В. Алексєєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Н.Р. Коновалова, Л.Б. Федорова; за ред. проф. В.В. Булдигіна. К.: ТВіМС, 2011. 224 с.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://www.lib.uzhnu.edu.ua> – Наукова бібліотека УжНУ.
2. <https://www.nbuv.gov.ua> – Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського.
3. <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/48> – Інфо-центр факультету інформаційних технологій.
4. <https://e-learn.uzhnu.edu.ua> – Сайт електронного навчання УжНУ.

**Результати перегляду
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20____ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20____ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20____ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20__ / 20__ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ____).
(потрібне підкреслити)

Протокол № ____ від « ____ » _____ 20____ р.

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Прізвище ініціали)