

Додаток 2

до наказу від 23.03.2023 р. № 244

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ


Кафедра Вищої та прикладної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор навчально-наукового інституту
Лісового і садово-паркового господарства
(Василишин Р.Д.)
_____ 2023 р.




«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри Вищої та
прикладної математики

Протокол №14 від 01.05. 2023 р.
Завідувач кафедри

 (Панталієнко Л.А.)

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Деревообробні та меблеві
технології»

 (Горбачова О.Ю.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

Спеціальність - 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Освітня програма - «Деревообробні та меблеві технології»

Факультет (ННІ) - ННІ Лісового і садово - паркового господарства

Розробники - старший викладач кафедри вищої та прикладної математики Савчук С. Г.

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни.

Вища математика

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	187 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	«Деревообробні та меблеві технології»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	240	
Кількість кредитів ECTS	8	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–	
Форма контролю	I-й семестр – іспит; II-й семестр – іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	I-й курс	
Семестр	I-й	II-й
Лекційні заняття	30 год.	45 год.
Практичні заняття	30 год.	30 год.
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	60 год.	45 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	5 год.

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни.

Мета – забезпечити вивчення тих математичних понять та методів, які ввійшли до програми загальноосвітньої математичної підготовки студентів, але використовуються в процесі вивчення дисциплін циклу професійної підготовки.

Завдання – продемонструвати тісний зв'язок математичних явищ та принципів з деревообробними та меблевими технологіями. Ознайомити студента з основними математичними принципами, що лежать в основі сучасної деревообробної та меблевої галузі.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі деревообробних та меблевих технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01. Здатність до професійного спілкування державною та іноземною мовами.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

- ЗК05.** Здатність працювати в команді.
- ЗК06.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК08.** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК02. Здатність організувати роботу колективу виробничого підрозділу (дільниці, цеху), її планування, матеріальне та інформаційне забезпечення.

СК03. Обізнаність з основними положеннями, методами, принципами фундаментальних та інженерно-технічних наук в обсязі, необхідному для розв'язання складних практичних проблем в деревообробному та меблевому виробництвах.

СК12. Здатність працювати із спеціалізованим прикладним програмним забезпеченням для проектування виробів з деревини та меблів, технологічних процесів їхнього виготовлення та продукції деревообробки.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі.

ПРН06. Володіти навичками, які дають змогу продовжувати навчання самостійно або автономно.

ПРН09. Застосовувати основні розділи фундаментальних та інженерно-технічних наук для розв'язання складних практичних проблем в деревообробному та меблевому виробництвах.

ПРН14. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності, із застосуванням інформаційних і комунікаційних технологій, сучасного програмного забезпечення та систем автоматизованого проектування.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної форми навчання.

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.

Тема 1. Визначники. Методи обчислення та властивості.

Основні поняття та означення; основні правила і методи обчислення визначників другого і третього порядків; мінор та алгебраїчне доповнення; основні властивості визначників; визначники n -го порядку.

Тема 2. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера.

Однорідні СЛАР. Основні поняття та означення; методи розв'язування неоднорідних СЛАР; метод Крамера; однорідні системи лінійних алгебраїчних рівнянь; розв'язування однорідних СЛАР.

Тема 3. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.

Основні поняття та означення; дії над матрицями; обернена матриця, алгоритм знаходження; матричні рівняння; ранг матриці.

Тема 4. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі.

Матричний метод розв'язування СЛАР; метод Гаусса; критерій сумісності систем лінійних рівнянь; основна та розширена матриці; Теорема Кронекера - Капеллі.

Тема 5. Вектори. Лінійні дії над векторами.

Поняття скалярних та векторних величин; колінеарність та компланарність векторів; лінійні дії над векторами; базис; лінійні комбінації векторів; проекція вектора на вісь; властивості проєкцій.

Тема 6. Вектори в прямокутній системі координат. Лінійна залежність–незалежність векторів. Скалярний добуток векторів.

Вектори в прямокутній системі координат; лінійна залежність – незалежність векторів; скалярний добуток векторів: означення, властивості; скалярний добуток векторів у координатній формі.

Тема 7. Векторний та мішаний добуток векторів.

Векторний добуток двох векторів: означення, властивості, обчислення, застосування; мішаний добуток трьох векторів: означення, властивості, обчислення, геометричний зміст.

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.

Тема 8. Метод координат. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині.

Основні задачі аналітичної геометрії: відстань між двома точками; поділ відрізка в заданому відношенні; рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом; рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки; рівняння прямої у відрізках на осях; рівняння прямої, яка проходить через задану точку і має заданий кутовий коефіцієнт.

Тема 9. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Взаємне розташування двох прямих.

Загальне рівняння прямої; кут між двома прямими; умови паралельності і перпендикулярності двох прямих, перетин двох прямих; відстань від точки до прямої.

Тема 10. Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.

Поняття лінії другого порядку; коло: означення, основні характеристики, канонічне рівняння; еліпс: означення, основні характеристики, канонічне рівняння, властивості, побудова фігури

Тема 11. Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола.

Гіпербола: означення, основні характеристики, канонічне рівняння, властивості, асимптоти, побудова фігури, парабола: означення, основні характеристики, канонічне рівняння, властивості, побудова фігури.

Тема 12. Функція, способи задання. Класифікація функцій.

Поняття функції; способи задання; елементарні функції; побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень відомих графіків функцій; основні властивості функцій.

Тема 13. Означення числової послідовності. Границя числової послідовності та границя функції.

Означення числової послідовності; границя числової послідовності та границя функції в точці; односторонні границі; нескінченно велика функція; нескінченно малі функції та їхні властивості; основні теореми про границі функцій.

Тема 14. Обчислення границь функцій. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих.

Розкриття невизначеностей; перша та друга важливі границі; властивості еквівалентних нескінченно малих функцій; еквівалентні нескінченно малі величини.

Тема 15. Неперервність функції. Точки розриву. Дії над неперервними функціями.

Неперервність функції в точці: три еквівалентних означення; класифікація точок розриву; дії над неперервними функціями; властивості функцій, неперервних на відрізку.

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї і багатьох змінних.

Тема 16. Похідна функції.

Тема 17. Дотична і нормаль до графіка функції. Диференціал функції.

Задачі, які приводять до поняття похідної; означення похідної; фізичний та геометричний зміст похідної; зв'язок диференційовності і неперервності функції; основні правила диференціювання функцій; таблиця похідних; похідна складеної функції; похідна оберненої функції; похідна функції, заданої параметрично; диференціювання неявно заданої функції; логарифмічне диференціювання; рівняння дотичної і нормалі до кривої; диференціал функції, властивості; застосування диференціала в наближених обчисленнях.

Тема 18. Похідні вищих порядків. Основні теореми диференціального числення.

Похідні вищих порядків явно заданої функції, неявно заданої функції; основні теореми диференціального числення (Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа і Коші).

Тема 19. Зростання і спадання функції на проміжку. Екстремум функції.

Тема 20. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість, угнутість графіка функції. Точки перегину.

Поняття монотонності функцій; критичні точки першого роду; локальний екстремум функції; необхідна та достатня умова існування локального екстремуму; правило дослідження функції на монотонність та екстремум; найбільше і найменше значення функції, алгоритм знаходження; опуклість, угнутість кривої; точки перегину; критичні точки другого роду; правило дослідження функції на опуклість, угнутість, перегин.

Тема 21. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції.

Асимптоти кривої: означення, класифікація, знаходження; загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Тема 22. Функція багатьох змінних, її границя та неперервність.

Тема 23. Похідні і диференціали функції багатьох змінних.

Означення функції багатьох змінних, її геометричне тлумачення; лінії та поверхні рівня; ізокриві та ізоповерхні; границя функції багатьох змінних; неперервність; частинні похідні; частинні похідні вищих порядків; теорема Шварца про мішані похідні; властивості диференційовних функцій; повний диференціал функції двох змінних і його застосування до наближеного обчислення функцій; диференціали вищих порядків.

Тема 24. Диференціювання складеної та неявної функції.

Похідна складеної функції; повна похідна, диференціал складеної функції; інваріантність форми повного диференціала; теорема про існування та єдиність неявної функції двох змінних; диференціювання неявної функції.

Тема 25. Застосування частинних похідних.

Тема 26. Локальні екстремуми функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних. Умовний екстремум.

Дотична площина та нормаль до поверхні; скалярне поле; похідна за напрямом; градієнт; локальні екстремуми функції двох змінних; алгоритм дослідження диференційовних функцій двох змінних на екстремум; найбільше та найменше значення функції двох змінних, алгоритм знаходження; умовний екстремум; функція Лагранжа.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння.

Тема 27. Невизначений інтеграл. Основні властивості, таблиця основних інтегралів.

Поняття первісної і невизначеного інтеграла; основні властивості невизначеного інтеграла; таблиця інтегралів.

Тема 28. Основні методи інтегрування невизначених інтегралів.

Тема 29. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування дробово - раціональних функцій.

Метод безпосереднього інтегрування; метод заміни змінної; метод інтегрування частинами; інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен; інтегрування дробово - раціональних функцій; інтегрування елементарних дробів; техніка інтегрування правильного раціонального дробу.

Тема 30. Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій.

Тригонометричні підстановки.

Інтегрування деяких ірраціональних функцій; інтегрування тригонометричних функцій; тригонометричні підстановки.

Тема 31. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла.

Тема 32. Застосування визначеного інтеграла.

Означення визначеного інтеграла; геометричний та фізичний зміст визначеного інтеграла; властивості визначеного інтеграла; формула Ньютона - Лейбніца; заміна змінної у визначеному інтегралі; інтегрування частинами у визначеному інтегралі; обчислення площ плоских фігур у прямокутних координатах; обчислення довжини дуги плоскої кривої; обчислення об'єму тіла.

Тема 33. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.

Основні означення та поняття; постановка задачі Коші для ДР першого порядку; ДР з відокремлюваними змінними.

Тема 34. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.

Тема 35. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Однорідні диференціальні рівняння першого порядку; лінійні диференціальні рівняння першого порядку; рівняння Бернуллі; диференціальні рівняння другого порядку, що інтегруються в квадратурах; диференціальні рівняння, які допускають пониження порядку.

Тема 36. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Метод варіації довільних сталих.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку; лінійні неоднорідні ДР другого порядку; метод варіації довільних сталих (метод Лагранжа).

Тема 37. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.

Тема 38. Системи диференціальних рівнянь.

Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами; лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами; рівняння зі спеціальною правою частиною; нормальні системи рівнянь; системи лінійних (однорідних та неоднорідних) диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек.	пр.	с. р.		л	п	с. р.
Змістовий модуль 1. Елементи лінійної та векторної алгебри.								
Тема 1. Визначники. Методи обчислення та властивості.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 2. СЛАР та їх розв'язування за правилом Крамера. Однорідні СЛАР. СР№1.	24	2	2	20	-	-	-	-
Тема 3. Матриці та дії над ними. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 4. Матричний запис СЛАР та матричний метод розв'язування СЛАР. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 5. Вектори. Лінійні дії над векторами.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 6. Вектори в прямокутній системі координат. Лінійна залежність – незалежність векторів. Скалярний добуток векторів.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 7. Векторний та мішаний добуток векторів. СР№2.	19	2	2	15	-	-	-	-

Разом за змістовим модулем 1	63	14	14	35	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії. Вступ до математичного аналізу.								
Тема 8. Метод координат. Різні типи рівнянь прямої лінії на площині.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 9. Загальне рівняння прямої та його дослідження. Взаємне розташування двох прямих.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 10. Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 11. Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола. СР№3.	29	2	2	25	-	-	-	-
Тема 12. Функція, способи задання. Класифікація функцій.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 13. Означення числової послідовності. Границя числової послідовності та границя функції.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 14. Обчислення границь функцій. Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 15. Неперервність функції. Точки розриву. Дії над неперервними функціями.	4	2	2	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	57	16	16	25	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї і багатьох змінних.								
Тема 16. Похідна функції. Тема 17. Дотична і нормаль до графіка функції. Диференціал функції.	6	4	2	-	-	-	-	-
Тема 18. Похідні вищих порядків. Основні теореми диференціального числення.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 19. Зростання і спадання функції на проміжку. Екстремум функції. Тема 20. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Опуклість, угнутість графіка функції. Точки перегину.	6	4	2	-	-	-	-	-
Тема 21. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції. СР№4.	29	2	2	25	-	-	-	-
Тема 22. Функція багатьох змінних, її границя та неперервність. Тема 23. Похідні і диференціали функції багатьох змінних.	6	4	2	-	-	-	-	-
Тема 24. Диференціювання	4	2	2	-	-	-	-	-

складеної та неявної функції.								
Тема 25. Застосування частинних похідних. Тема 26. Локальні екстремуми функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції двох змінних. Умовний екстремум.	6	4	2	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	61	22	14	25	-	-	-	-
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальні рівняння.								
Тема 27. Невизначений інтеграл. Основні властивості, таблиця основних інтегралів.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 28. Основні методи інтегрування невизначених Інтегралів. Тема 29. Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування дробово - раціональних функцій.	6	4	2	-	-	-	-	-
Тема 30. Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки. СР№5.	24	2	2	20	-	-	-	-
Тема 31. Визначений інтеграл. Методи обчислення визначеного інтеграла. Тема 32. Застосування визначеного інтеграла.	6	4	2	-	-	-	-	-
Тема 33. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 34. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Тема 35. Диференціальні рівняння вищих порядків.	6	4	2	-	-	-	-	-
Тема 36. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку. Метод варіації довільних сталих.	4	2	2	-	-	-	-	-
Тема 37. Лінійні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Тема 38. Системи диференціальних рівнянь.	6	4	2	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 4	60	24	16	20	-	-	-	-

4. Теми практичних занять.

№ теми	Назва теми	Кількість годин
I-й семестр		
1-й змістовний модуль		
Тема 1.	Визначники. Методи обчислення та властивості.	2
Тема 2.	Розв'язування СЛАР за правилом Крамера. Однорідні СЛАР.	2
Тема 3.	Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Знаходження оберненої матриці.	2
Тема 4.	Обчислення рангу матриці. Розв'язування СЛАР матричним методом.	2
Тема 5.	Розв'язування СЛАР методом Гаусса. Задачі на сумісність-несумісність СЛАР.	2
Тема 6.	Лінійні дії над векторами. Вектори в прямокутній системі координат. Обчислення скалярного добутку векторів.	2
Тема 7.	Обчислення скалярного, векторного та мішаного добутків векторів.	2
2-й змістовний модуль		
Тема 8.	Пряма на площині.	2
Тема 9.	Лінії другого порядку. Коло. Еліпс.	2
Тема 10.	Лінії другого порядку. Гіпербола. Парабола.	2
Тема 11.	Приведення заданих рівнянь кривих другого порядку до канонічного вигляду. Визначення типу кривих за заданим рівнянням.	2
Тема 12.	Функція, способи задання. Класифікація функцій.	2
Тема 13.	Границя числової послідовності та границя функції. Техніка обчислення границь функцій.	2
Тема 14.	Перша та друга важливі границі. Порівняння нескінченно малих.	2
Тема 15.	Неперервність функції. Точки розриву та їхня класифікація.	2
II-й семестр		
3-й змістовний модуль		
Тема 16.	Похідна елементарної, складеної, оберненої, неявно заданої функцій. Логарифмічне диференціювання.	2
Тема 17.	Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Диференціал функції. Похідні вищих порядків.	2
Тема 18.	Дослідження функції на локальний екстремум. Визначення найбільшого та найменшого значень функції на відрізку. Дослідження функції на опуклість-угнутість, знаходження точок перегину.	2
Тема 19.	Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка.	2
Тема 20.	Функція багатьох змінних. Похідні і диференціали функції багатьох змінних.	2
Тема 21.	Диференціювання складеної та неявної функції.	2
Тема 22.	Застосування частинних похідних.	2
4-й змістовний модуль		
Тема 23.	Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	2
Тема 24.	Інтегрування деяких функцій, що містять квадратний тричлен. Інтегрування дробово - раціональних функцій.	2

Тема 25.	Інтегрування деяких ірраціональних і тригонометричних функцій. Тригонометричні підстановки.	2
Тема 26.	Визначений інтеграл. Методи обчислення.	2
Тема 27.	Застосування визначеного інтеграла до геометричних задач.	2
Тема 28.	Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.	2
Тема 29.	Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні ДР другого порядку. Метод варіації довільних сталих.	2
Тема 30.	Інтегрування лінійних ДР II-го порядку зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Системи лінійних (однорідних та неоднорідних) ДР зі сталими коефіцієнтами.	2

5. Теми самостійної роботи.

№	Назва теми	Кількість годин
I-й семестр		
1-й змістовний модуль		
1.	Лінійна алгебра.	20
2.	Векторна алгебра.	15
2-й змістовний модуль		
3.	Елементи аналітичної геометрії.	25
II-й семестр		
3-й змістовний модуль		
4.	Диференціальне числення функцій однієї змінної.	25
4-й змістовний модуль		
5.	Інтегральне числення функцій однієї змінної.	20
Σ		105

6. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

1. Яка система лінійних алгебраїчних рівнянь називається однорідною?
система, у якої головний визначник = 0
система, у якої всі вільні члени = 0
система, у якої головний визначник $\neq 0$
система, у якої всі вільні члени $\neq 0$
система, яка має нульовий розв'язок
2. Коли операція множення матриць $A_{m \times n}$ та $B_{s \times r}$ неможлива?
якщо $n = s$
якщо $m = s$
якщо $n \neq s$
якщо $n \neq r$
якщо $m \neq s$
3. Обчислити визначник третього порядку $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{vmatrix}$
30
-5
78

-27
29
4. Знайти добуток матриць $A \cdot B$, якщо $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ -1 & -8 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -1 & 12 \end{pmatrix}$
$\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}$
5. Яка матриця A^{-1} називається оберненою до даної квадратної матриці A?
така, що $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, де E – одинична матриця
така, що $A + A^{-1} = E$
така, що $A - A^{-1} = E$
така, що $A \cdot A^T = A^{-1}$, де A^T – транспонована матриця
6. Методом Крамера розв'язати систему $\begin{cases} 5x + 3y = 1, \\ 2x - y = 7 \end{cases}$
$\{2; -2\}; \Delta = -12; \Delta_x = -24; \Delta_y = 24$
$\{3; 4\}; \Delta = 10; \Delta_x = 30; \Delta_y = 40$
$\{1; 2\}; \Delta = 8; \Delta_x = 8; \Delta_y = 16$
$\{2; -3\}; \Delta = -11; \Delta_x = -22; \Delta_y = 33$
$\{-4; 1\}; \Delta = -11; \Delta_x = 44; \Delta_y = 11$
7. Яким співвідношенням зв'язані напрямні косинуси?
$\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma = 1$
$\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta - \cos^2 \gamma = 0$
$\cos \alpha - \cos \beta - \cos \gamma = 0$
$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$
8. Чому дорівнює скалярний добуток векторів $\vec{a} = \{7; 2; -1\}$ та $\vec{b} = \{1; 2; -3\}$?
-5
28
14
7
-21
9. При якому значенні m вектори $\vec{a} = \{1, 3, -2\}$ та $\vec{b} = \{-1; m; 4\}$ перпендикулярні?
$m = 3$
$m = -17$
$m = 2$
$m = 0,5$
$m = 8$
10. Знайти векторний добуток векторів $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$ та $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$
$\vec{a} \times \vec{b} = \{8; -2; 3\}$
$\vec{a} \times \vec{b} = 5\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$

$\vec{a} \times \vec{b} = -7\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$
$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$
$\vec{a} \times \vec{b} = 10\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$
11. Чому дорівнює площа паралелограма, побудованого на векторах \vec{a} та \vec{b} ?
$ \vec{a} + \vec{b} ^2$
$\vec{a} \cdot \vec{b}$
$ \vec{a} \times \vec{b} $
$ \vec{a} - \vec{b} ^2$
12. За якою формулою обчислюється відстань d між двома точками $A(x_1, y_1)$ та $B(x_2, y_2)$?
$d = (x_1 + x_2)^2 + (y_1 + y_2)^2$
$d = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$
$d = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$
$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
$d = \sqrt{x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2}$
13. Який вигляд має рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом?
$Ax + By + C = 0$
$y = kx + b$
$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
$y - y_0 = k(x - x_0)$
$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
14. Яке рівняння має пряма, що проходить через точки $A(-1;3)$ та $B(2;5)$?
$x + 2y + 2 = 0$
$y = -5x + 7$
$5x + y - 11 = 0$
$3x + 4y - 14 = 0$
$2x - 3y + 11 = 0$
15. Яка пряма має рівняння $x = 0$?
пряма, що проходить через початок координат
пряма, що лежить на осі Oy
пряма, що паралельна осі Ox
пряма, що паралельна осі Oy
пряма, що лежить на осі Ox
16. Які координати фокусів у еліпса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$?
$F_1(-2\sqrt{3};0), F_2(2\sqrt{3};0)$
$F_1(-4;0), F_2(4;0)$
$F_1(-\sqrt{5};0), F_2(\sqrt{5};0)$

$F_1(3;0), \quad F_2(-3;0)$
$F_1(-6;0), \quad F_2(6;0)$
17. В якій точці функція $y = \frac{1}{x-1}$ має розрив?
$x = \infty$
$x = 1$
$x = 0$
$x = -1$
18. Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$
-2
25
-7,5
3
12
19. Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$
1,5
8
3,5
-17
6
20. Знайти границю $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$
21
0,5
-1,5
2
-3
21. В якій точці і який розрив має функція $f(x) = 3^{\frac{1}{(x-1)^2}}$?
в точці $x = 1$; усунувий розрив
в точці $x = 1$; розрив першого роду
в точці $x = 1$; розрив другого роду
в точці $x = 3$; розрив другого роду
22. Знайти похідну функції $y = (5x^2 - \cos 2x)^4$
$y' = 8(5x^2 - \cos 2x)^3(5x + \sin 2x)$
$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^3(10x - \sin 2x)$
$y' = 2(5x^2 - \cos 2x)^4(5x + \sin 2x)$
$y' = 4(5x^2 - \cos 2x)^4(5x^2 - \cos 2x)$
23. Знайти похідну функції $y = \arctg \sqrt{1+x^2}$
$y' = \frac{2x+1}{\sqrt{1+x^2}}$
$y' = \frac{2x}{(1+x^2)\sqrt{2+x^2}}$
$y' = \frac{x}{(2+x^2)\sqrt{1+x^2}}$

$y' = \frac{2x}{(2+x^2)\sqrt{2+x^2}}$
24. Знайти похідну неявно заданої функції $x + \ln y + y = 0$
$y' = -\left(1 + \frac{1}{y}\right)$
$y' = -2y$
$y' = -\frac{y}{y+1}$
$y' = y - 2 + \frac{1}{y-1}$
25. Знайти похідну показниково – степеневі функції: $y = \sin x^{\lg x}$
$y' = \sin x^{\lg x} (1 + \ln x)$
$y' = \sin x^{\lg x} \cdot \left(2 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x}\right)$
$y' = \sin x^{\lg x} \cdot \left(1 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x}\right)$
$y' = \sin x^{\lg x} \cdot \left(3 + \frac{\ln(\sin x)}{\cos^2 x}\right)$
26. Записати рівняння дотичної та нормалі до кривої $y = f(x)$ у точці $M_0(x_0, y_0)$
$y - y_0 = f(x)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$
$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0); \quad y - y_0 = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
$y = f'(x_0)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0)$
$y = f(x)(x - x_0); \quad y = -\frac{1}{f(x)}(x - x_0)$
27. Знайти інтеграл $\int \sqrt{1 - \sin^2 x} dx$
$\sin 2x + C$
$\cos x + C$
$\sin x + C$
$\cos 2x + C$
$\cos^2 x + C$
28. Знайти інтеграл $\int \cos^3 x dx$
$\sin x - \frac{\sin^3 x}{3} + C$
$-\cos x + \frac{1}{3}\cos^3 x + C$
$\sin x + \frac{2}{3}\sin^3 x + C$
$\cos x + \cos^3 x + C$
$-\cos x + \frac{5}{3}\sin^3 x + C$
29. Записати формулу інтегрування частинами
$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v \cdot du$

$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v \cdot du$
$\int u \cdot dv = u \cdot v - \int v^2 du$
$\int u \cdot dv = u \cdot v + \int v^2 du$
30. З допомогою якої підстановки раціоналізується інтеграл виду $\int R(x, \sqrt[m]{x}, \dots, \sqrt[n]{x}) dx$?
$x = t^s$, де $s = m + \dots + n$
$x = t^s$, де s – добуток показників коренів
$x = t^s$, де s – найменше спільне кратне показників коренів
$t = x^s$, де $s = m + \dots + n$
$t = x^s$, де s – добуток показників коренів
31. Записати формулу Ньютона - Лейбниця, якщо $F(x)$ первісна для $f(x)$
$\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$
$\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$
$\int_a^b f(x) dx = F(a) + F(b)$
$\int_a^b f(x) dx = F(a) \cdot F(b)$
32. Чому дорівнює площа фігури, обмеженої параболою $y = x^2$, прямими $x = 1$ та $x = 3$ і віссю Ox?
$S = 4$
$S = 2,5$
$S = 10$
$S = 3$
$S = 8\frac{2}{3}$
33. Чому дорівнює довжина кривої $y = \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}$, якщо $x \in [0;3]$?
$L = 4$
$L = 2,5$
$L = 3$
$L = \frac{14}{3}$
$L = \frac{17}{3}$
34. Обчислити інтеграл $\int_0^1 x \cdot e^x dx$
$\frac{1}{3}$
$2\frac{2}{5}$
10,5

7
1
35. Знайти загальний розв'язок ДР $y \cdot y' = \frac{1-2x}{y}$
$y = \frac{2}{3}(x + C)^2$
$y = \sqrt[3]{C + 3x - 3x^2}$
$y = 1 + Ce^{x^2}$
$y = C(4 - x^2)$
$y = e^x(x - 2) + C$
36. Розв'язати рівняння $y'' - 3y' + 2y = 0$
$y = e^{-2x}(C_1 + xC_2)$
$y = C_1e^{4x} + C_2e^{-4x}$
$y = C_1e^x + C_2e^{2x}$
$y = C_1e^{5x} + C_2e^{3x}$
$y = e^{-x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x)$
37. Розв'язати рівняння $y'' - 4y' + 4y = 0$
$y = e^{-2x}(C_1 + xC_2)$
$y = e^{2x}(C_1 + xC_2)$
$y = C_1e^{-2x} + C_2e^{2x}$
$y = e^{-2x}(C_1 + xC_2)$
$y = e^{-2x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$
38. Розв'язати рівняння $y'' - 6y' + 5y = -3e^{2x}$
$y = C_1e^{-2x} + C_2e^x + e^{3x}$
$y = C_1e^{2x} + C_2e^{-x} + e^{4x}$
$y = C_1e^x + C_2e^{5x} + e^{2x}$
$y = C_1e^{-2x} + C_2e^{2x} + e^x$
$y = e^{-5x}(C_1 \cos x + C_2 \sin x) + e^{2x}$

7. Методи навчання.

Пояснювально - ілюстративний метод (використовується на лекціях). При використанні цього методу студенти здобувають знання, слухаючи та сприймаючи лекцію з навчальної дисципліни – вищої математики – на дошці або через екран у «готовому» вигляді.

Репродуктивний метод (використовується на практичних заняттях). Студенти засвоюють навчальний матеріал на основі розв'язання конкретних прикладів і завдань за певними правилами і методиками (за принципом «роби як я»). В цьому разі діяльність студентів є алгоритмічною та відповідає інструкціям, методикам і правилам розв'язання певного типу завдань.

Метод проблемного викладення (впроваджується як на лекціях, так і на практичних заняттях). Перед викладенням нового матеріалу викладач ставить задачу (проблему), чітко її окреслюючи і математично формулюючи. Після цього, розкриваючи методику або систему доведень і обґрунтувань, показує конкретний спосіб розв'язання поставленої задачі (проблеми). В такому

разі студенти стають немов би свідками і співучасниками наукового пошуку, роблячи перші кроки до наукової роботи.

Електронне навчання в системі Moodle.

8. Форми контролю.

Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль.

9. Розподіл балів, які отримують студенти.

Елементи змістового модуля	Кількість балів
І-й семестр	
1-й модуль	
ПР №1 – ПР №7	35
СРС №1	20
СРС №2	9
МКР №1	36
Загальна кількість балів	100
2-й модуль	
ПР №8 – ПР №15	40
СРС №3	20
МКР №2	40
Загальна кількість балів	100
3-й модуль	
ПР №16 – ПР №22	35
СРС №4	25
МКР №3	40
Загальна кількість балів	100
4-й модуль	
ПР №23 – ПР №30	40
СРС №5	20
МКР №4	40
Загальна кількість балів	100

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90 - 100	Відмінно	Зараховано
74 - 89	Добре	

60 - 73	Задовільно	
0 - 59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

10. Навчально - методичне забезпечення.

1. Підручники та посібники, зазначені у списку літератури.
2. Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань та розрахункових робіт.
3. Таблиці.
4. Інтернет-ресурси

11. Рекомендовані джерела інформації.

Основна література:

1. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, I–а частина. К.: «Четверта хвиля», 2012. – 368с.
2. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Підручник для студентів ВНЗ, II–а частина. К.: «Четверта хвиля», 2014. – 368с.
3. Легеза В.П., Мартиненко М.А., Іванова Ю.І. Вища математика. Навчальний посібник для студентів ВНЗ. К.: «Четверта хвиля», 2011. – 664с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. – К.: Вища школа. 2004. – 647с.
5. Суліма І.М., Ковтун І.І., Радчик І.А. Вища математика, ч. 1. Елементи лінійної і векторної алгебри. Аналітична геометрія. – К.: НАУ, 2003. – 216с.
6. Суліма І.М., Ковтун І.І., Яковенко В.М. Вища математика, Част.2. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. – К.: НАУ, 2003.–297с
7. Суліма І.М., Ковтун І.І., Батечко Н.Г., Нікітіна І.А., Яковенко В.М. Вища математика. Збірник задач. – К.: НАУ, 2003, – 218с.

Допоміжна література:

1. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Елементи лінійної та векторної алгебри. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 51с.
2. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Елементи аналітичної геометрії. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 42с.
3. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Вступ до математичного аналізу. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 48с.
4. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 64с.
5. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 75с.
6. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Диференціальні рівняння. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 54с.
7. Легеза В.П., Іванова Ю.І. Вища математика. Ряди. Конспект лекцій. – К.: НУБіП, 2014. – 39 с.

Інформаційні ресурси:

1. Овчинников П.П. [та ін.] Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч.1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення – К. Техніка, 2003. – 600с.

http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2015/Ovchin_P1_2003_600.pdf

2. Лавренчук В.П., Настасієв П.П., Мартинюк О.В., Кондур О.С. Вища математика. Загальний курс. Частина 2. Математичний аналіз і диференціальні рівняння: Навчальний посібник. –

Чернівці: Книги – XXI, 2010. – 556с. <http://194.44.152.155/elib/local/400.pdf>

3. І.В. Алексєєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б.Федорова. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної. Практикум:– К: НТУУ «КПІ», 2013. – 252с.

<https://matan.kpi.ua/public/files/PraktykumMA1.pdf>

4. Клепко В.Ю., Голець В.Л. Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-ге видання. - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 594с. – <https://subject.com.ua/pdf/350.pdf>