

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

В. о. завідувача кафедри
інформаційних
технологій

Марта

Олена МАРТИНОВА

« 25 » серпня 2025 р.



«ПОГОДЖЕНО»

В. о. декана факультету геодезії,
землеустрою та агроінженерії

В'ячеслав Фоменко
В'ячеслав ФОМЕНКО

« 25 » серпня 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

В. о. проректора з науково-
педагогічної та методичної роботи,

В'ячеслав Седов
В'ячеслав СЕДОВ

« 26 » серпня 2025 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

ОП 01. ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

Рівень вищої освіти	ПЕРШИЙ (БАКАЛАВРСЬКИЙ)
Галузь знань	Н «СІЛЬСЬКЕ, ЛІСОВЕ, РИБНЕ ГОСПОДАРСТВО ТА ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА»
Спеціальність	Н7 АГРОІНЖЕНЕРІЯ
Освітня програма	АГРОІНЖЕНЕРІЯ
Структурний підрозділ	Факультет ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕУСТРОЮ ТА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Робоча програма з освітнього компонента **Вища та прикладна математика** для здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми «**Агроінженерія**» за спеціальністю **Н7 Агроінженерія** за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

Розробник: Вікуліна Л. Ф., доктор техн. наук, проф. кафедри інформаційних технологій

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від “25” серпня 2025 року № 1

В. о. завідувач кафедри  **Олена МАРТИНОВА**

Гарант освітньої програми  **Дмитро ДОМУЩІ**

1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти здобувача	Характеристика освітнього компонента	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 12,5	Галузь знань: Н Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
Модулів – 4	Спеціальність: Н7 Агроінженерія Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 11		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - немає		Семестр	
		1-й / 2-й	1-й / 2-й
		Лекції	
		30 / 30 год	6 / 14 год
		Практичні	
	60 / 30 год	6 / 16 год	
Загальна кількість годин - 375	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Самостійна робота	
Тижневих годин для денної форми навчання:		105 / 120 год	168/165 год
аудиторних – 10 самостійної роботи здобувача - 11		Вид контролю	
	залік / іспит	залік / іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 150/225

для заочної форми навчання – 42/333

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

“Вища та прикладна математика” є фундаментальним освітнім компонентом за освітньою програмою «Агроінженерія» спеціальності **Н7** «Агроінженерія» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти. і забезпечує основу для подальшого формування кваліфікованого фахівця.

Метою освітнього компонента “Вища та прикладна математика” є:

- формування у здобувачів наукового стилю мислення, уміння орієнтуватися в потоці наукової і технічної інформації;
- навчити здобувачів логічно мислити, оперувати абстрактними об'єктами та розуміти роль і місце математики в сучасному світі;
- придбання базових знань, сприяючих успішному освоєнню різних курсів і суміжних дисциплін (теоретична механіка, теорія механізмів і машин, опір матеріалів, тощо);
- надання здобувачам знань та навичок, необхідних для чисельного розв'язання задач, які зустрічаються на практиці, та які не мають аналітичного розв'язку, або для яких знаходження аналітичного розв'язку є недоцільним.

Математика є не тільки потужним засобом розв'язання прикладних задач, але й елементом загальної культури майбутнього фахівця. Оволодіння основами сучасного математичного апарату дає можливість аналізувати та досліджувати певні процеси, сприяє формуванню у здобувачів навичок математичного моделювання та використання математичних методів під час розв'язування прикладних задач, зокрема, у виробництві та управлінні сільським господарством.

Завдання освітнього компонента Вища та прикладна математика:

- забезпечення фундаментального засвоєння теоретичного курсу та узагальнення можливостей практичного використання вивчених методів при вирішенні практичних задач у науково-практичній діяльності;
- сприяння формуванню навичок у застосуванні методів вищої та прикладної математики, створення міцного фундаменту математичної освіти;
- розвиток навичок творчого дослідження та математичного моделювання задач виробничій діяльності агроінженерів.
- глибоко оволодіти навчальним матеріалом, передбаченим робочим матеріалом;
- виробити навички систематичної роботи з навчальною і науковою літературою;
- навчити основним теоретичним положенням та практичним методам обчислювальної математики.

У результаті вивчення освітнього компонента “Вища та прикладна математика” здобувач повинен

знати:

- основні означення, теореми, формули, можливості їх застосування до розв’язування практичних задач;
- методи наближених обчислювань;
- методи чисельного розв’язування алгебраїчних рівнянь та систем;
- методи наближення функцій;
- методи чисельного диференціювання та інтегрування;
- чисельні методи розв’язування задачі Коші.

вміти:

- використовувати набуті математичні знання під час проектування і обчислення механізмів;
- розв’язувати типові математичні задачі з доведенням їх до практичного результату з використанням різних обчислювальних засобів;
- аналізувати одержані результати та на їх основі створювати практичні рекомендації;
- виконувати розрахунки з використанням наближених величин;
- чисельно розв’язувати алгебраїчні рівняння та системи методами ділення навпіл, ітерацій та Ньютона, методом хорд;
- наближувати функції інтерполяційними багаточленами у формі Лагранжа та Ньютона, знаходити похибку інтерполяції;
- розв’язувати задачу Коші чисельними методами, визначати стійкість розв’язку;
- використовувати пакети обчислювальної математики

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення освітнього компонента «Вища та прикладна математика» у здобувача вищої освіти формуються:

Інтегральна компетентність

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Фахові (спеціальні) компетентності

ФК 2. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.

Програмні результати вивчення освітнього компонента «Вища та прикладна математика»

ПРН 11. Виконувати експериментальні дослідження роботи сільськогосподарської техніки в конкретних умовах використання, здійснювати патентний пошук.

ПРН 13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.

ПРН 14. Відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації. Застосовувати вимірювальний інструмент для визначення параметрів деталей машин.

ПРН 15. Визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибирати методи їх визначення згідно з нормативною документацією.

ПРН 16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.

ПРН 17. Вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями.

ПРН 18. Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.

ПРН 19. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.

ПРН 20. Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему.

ПРН 21. Визначати склад та обсяги механізованих робіт, потребу в пально-мастильних матеріалах та запасних частинах.

ПРН 22. Визначати чисельні значення показників оцінювання стану охорони праці в галузях сільського господарства. Розробляти заходи з охорони праці і безпеки життєдіяльності відповідно до правових вимог законодавства.

ПРН 23. Аналізувати ринок продукції та сільськогосподарської техніки. Складати бізнес-плани виробництва сільськогосподарської продукції. Виконувати економічне обґрунтування технологічних процесів, технологій, матеріально-технічного забезпечення аграрного виробництва. Застосовувати методи управління проектами виробництва продукції рослинництва та тваринництва.

ПРН 24. Організовувати виробничий процес підрозділів з технічного забезпечення агропромислових виробництв.

3. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Всього	у тому числі			Всього	у тому числі		
		л	пр.	с.р.		л	л.р.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр 1.								
Модуль 1. Лінійна, векторна алгебра. Аналітична геометрія.								
Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра								
Вступ								
Тема 1. Елементи лінійної та векторної алгебри	42	8	14	20	31	1	1	29
Разом за змістовим модулем 1	42	8	14	20	31	1	1	29
Змістовий модуль 2. Аналітична геометрія								
Тема 2. Елементи аналітичної геометрії	29	4	8	17	30	1	1	28
Разом за змістовим модулем 2	29	4	8	17	30	1	1	28
Всього годин модуля 1	71	12	22	37	61	2	2	57
Модуль 2. Математичний аналіз								
Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної								
Тема 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної	37	6	12	19	30	1	1	28

Разом за змістовим модулем 3	37	6	12	19	30	1	1	28
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної								
Тема 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної	28	4	8	16	29	1	1	27
Разом за змістовим модулем 4	28	4	8	16	29	1	1	27
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння								
Тема 5. Диференціальні рівняння	28	4	8	16	30	1	1	28
Разом за змістовим модулем 5	28	4	8	16	30	1	1	28
Змістовий модуль 6. Функції багатьох змінних								
Тема 6. Функції багатьох змінних.	31	4	10	17	30	1	1	28
Разом за змістовим модулем 6	31	4	10	17	30	1	1	28
Всього годин за модулем 2.	124	18	38	68	119	4	4	111
Всього за 1 семестр	195	30	60	105	180	6	6	168

Семестр 2.								
Модуль 3. Ряди. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики								
Змістовий модуль 7. Ряди.								
Тема 7. Ряди.	24	4	4	16	19	1	2	16
Разом за змістовим модулем 7	24	4	4	16	19	1	2	16
Змістовий модуль 8. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики.								
Тема 8. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики.	36	6	6	24	24	3	4	17
Разом за змістовим модулем 8	36	6	6	24	24	3	4	17
Всього годин за модулем 3	60	10	10	40	43	4	6	33

Модуль 4. Прикладна математика								
Змістовий модуль 9. Чисельне рішення лінійних і нелінійних рівнянь та визначених систем								

Тема 9. Точне і наближене рішення лінійних і нелінійних рівнянь	24	4	4	16	19	1	2	16
Тема 10. Чисельні методи рішення визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	18	4	2	12	20	1	2	17
Разом за змістовим модулем 9	42	8	6	28	39	2	4	33
Змістовий модуль 10. Інтерполяція, апроксимація і лінійне програмування								
Тема 11. Кінематичний аналіз механізмів з використанням ПК.	12	2	2	8	18	1	1	16
Тема 12. Табулювання та інтерполяція функцій алгебраїчними многочленами.	12	2	2	8	19	1	1	17
Тема 13. Математичні методи апроксимації експериментальних даних.	12	2	2	8	19	2	1	16
Тема 14. Рішення невизначеної системи лінійних рівнянь методом лінійного програмування	18	2	4	12	19	1	1	17
Разом за змістовим модулем 10	54	8	10	36	75	5	4	66
Змістовий модуль 11. Чисельне інтегрування і диференціювання.								
Тема 15. Чисельне інтегрування.	12	2	2	8	20	1	1	18
Тема 16. Чисельне диференціювання.	12	2	2	8	20	1	1	18
Разом за змістовим модулем 11	24	4	4	16	38	2	2	33
Всього годин за модулем 4	120	20	20	80	152	10	10	132
Всього за 2 семестр	180	30	30	120	195	14	16	165
Усього годин за освітнім компонентом	375	60	90	225	375	20	22	333

5. Зміст освітнього компонента

5.1. Програма освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра

Вступ.

Тема 1. Елементи лінійної та векторної алгебри

Визначники другого та третього порядку, їх обчислення

Визначники n -го порядку, їх властивості.

Розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
Матриці, дії над матрицями.
Обернена матриця та методи її знаходження.
Ранг матриці.
Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, основні поняття.
Методи розв'язування систем лінійних рівнянь:
метод Крамера,
метод оберненої матриці,
метод Гауса.
Теорема Кронекера-Капеллі.
Загальний і базисний розв'язки системи лінійних рівнянь.
Однорідна система рівнянь
Поняття вектора, лінійні операції над векторами, поняття лінійного простору.
Лінійна залежність векторів.
Базис та розмірність простору, розклад вектора за базисом, координати вектора.
Лінійні операції над векторами в координатній формі.
Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення, застосування.
Кут між векторами.
Поняття евклідового простору.
Векторний добуток двох векторів, його властивості, обчислення, застосування.
Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, обчислення, застосування.
Умова компланарності векторів

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії

Тема 2. Елементи аналітичної геометрії

Пряма на площині. Площина у просторі.

Системи координат на площині та в просторі.

Прямокутна декартова система координат (ПДСК), її основні задачі.

Рівняння лінії на площині.

Пряма лінія на площині, різні види рівнянь прямої.

Взаємне розміщення прямих, кут між прямими.

Відстань від точки до прямої.

Площина в просторі.

Кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності площин.

Циліндрична та сферична системи координат у просторі.

Поверхні другого порядку, дослідження їх форми.

Криві другого порядку.

Пряма в просторі, різні види рівнянь прямої.

Взаємне розміщення прямих у просторі.

Криві другого порядку на площині.

Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи, їх основні характеристики.

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Тема 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної

Вступ в математичний аналіз

Множини, дії над множинами. Числові множини.

Множина комплексних чисел.

Поняття функції, її область визначення, властивості.

Основні елементарні функції.

Числова послідовність, границя числової послідовності.

Границя функції в точці, границя функції на нескінченності.

Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними.

Основні теореми про границі.

Перша і друга чудові границі. Число e .

Порівняння нескінченно малих величин.

Односторонні границі функції.

Неперервність функції в точці та на відрізку. Властивості функцій, неперервних у точці.

Точки розриву функції, їх класифікація.

Властивості функцій, неперервних на відрізку.

Похідна

Задачі, які призводять до поняття похідної.

Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної.

Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних).

Диференційованість функції, зв'язок неперервності та диференційованості функції.

Диференціал функції, його геометричний зміст та застосування.

Похідні та диференціали вищих порядків.

Основні теореми диференціального числення та їх застосування.

Застосування похідної.

Застосування похідної для дослідження функції.

Умови зростання і спадання функції.

Необхідні та достатні умови екстремуму функції.

Найбільше і найменше значення функції на відрізку.

Застосування похідної до розв'язування задач практичного змісту.

Напрямок опуклості графіка функції, точки перегину.

Правило Лопітала, його застосування до розкриття невизначеностей.

Асимптоти кривої.

Повне дослідження функції та побудова її графіка.

Диференціал довжини дуги. Кривина плоскої лінії; радіус, центр і коло кривини.

Вектор-функція скалярного аргументу, її похідна.

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної

Тема 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної

Невизначений інтеграл

Поняття первісної. Невизначений інтеграл, його властивості.

Таблиця невизначених інтегралів.

Методи інтегрування:

метод безпосереднього інтегрування,

метод заміни змінної,

інтегрування частинами.

. Інтегрування тригонометричних функцій.

Визначений та невластний інтеграли.

Поняття визначеного інтеграла, його властивості.

Інтеграл із змінною верхньою межею.

Формула Ньютона-Лейбніца.

Методи інтегрування для обчислення визначеного інтеграла.

Геометричні застосування визначеного інтеграла.

Застосування визначеного інтеграла до розв'язування фізичних задач, зокрема, для обчислення робіт з відкачування рідини, для визначення тиску на вертикальну пластину тощо.

Невластні інтеграли, їх збіжність та обчислення.

Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння

Тема 5. Диференціальні рівняння

Диференціальні рівняння першого порядку.

Поняття диференціального рівняння, основні поняття.

Диференціальні рівняння першого порядку.

Теорема існування та єдності розв'язку, задача Коші.

Основні класи диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах:

рівняння з відокремлюваними змінними,

однорідні рівняння,

лінійні рівняння,

Диференціальні рівняння другого порядку.

Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку, метод варіації сталих.

Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.

Системи диференціальних рівнянь, основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язування.

Застосування диференціальних рівнянь

Змістовий модуль 6. Функції багатьох змінних

Тема 6. Функції багатьох змінних

Поняття функції багатьох змінних, її область визначення.

Лінії рівня.

Границя і неперервність функції.

Частинні похідні функції, повний диференціал та його застосування.

Екстремум функції, необхідні та достатні умови його існування.

Найбільше та найменше значення функції.

Умовний екстремум, метод множників Лагранжа.

Метод найменших квадратів.

Поняття подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах.

Застосування подвійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.

Кратні та криволінійні інтеграли.

Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла в декартових, у циліндричних та сферичних координатах.

Застосування потрійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.

Криволінійний інтеграл першого роду, його властивості та обчислення.

Самостійне: Застосування інтеграла до розв'язування геометричних та

фізичних задач. Криволінійний інтеграл другого роду, його властивості та обчислення. Застосування інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.

Умови незалежності криволінійного інтеграла другого роду від шляху інтегрування. Формула Гріна

Змістовий модуль 7. Ряди.

Тема 7. Ряди.

Числові ряди, збіжність та сума ряду.

Необхідна умова збіжності ряду.

Геометричний, гармонічний та узагальнений гармонічний ряди (еталонні ряди).

Знакододатні числові ряди, їх достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші.

Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність.

Знакопозначені ряди, ознака Лейбніца.

Функціональні ряди, рівномірна збіжність, ознака Вейерштрасса.

Степеневі ряди, теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневих рядів.

Властивості степеневих рядів.

Ряди Тейлора і Маклорена.

Розклад елементарних функцій у ряд Тейлора (Маклорена).

Застосування степеневих рядів у наближених обчисленнях.

Змістовий модуль 8. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики

Тема 8. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики.

Елементи теорії ймовірностей.

Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. Елементи комбінаторики та їх

застосування. Теореми додавання і множення ймовірностей подій. Формула повної ймовірності

Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної величини. Числові характеристики ВВ. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини.

Біноміальний закон розподілу випадкової величини.

Функція надійності та функція інтенсивності відмов. Оцінювання надійності технічних систем. Закон великих чисел,

Елементи математичної статистики.

Генеральна та вибіркова сукупності. Вибірковий метод. Варіаційний ряд, статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. Статистичне (точкове та інтервальне) оцінювання параметрів розподілу ознаки генеральної сукупності.

Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Парна лінійна регресія. Рівняння регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення та їх властивості

Змістовий модуль 9. Чисельне рішення лінійних і нелінійних рівнянь та визначених систем

Тема 9. Точне і наближене рішення лінійних і нелінійних рівнянь

Основні поняття про чисельні методи.

Наближене обчислення і похибка. Абсолютна і відносна похибка Правило округлення чисел. Похибка при арифметичних діях з наближеними числами. Похибка при обчисленні наближених значень функцій. Похибка при обчисленні наближених значень функцій однієї змінної

Рішення рівнянь за допомогою формул

Метод ітерацій

Графічний метод і метод дихотомії

Метод хорд і метод дотичних

Тема 10. Чисельні методи розв'язування визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Синтез механізмів з використанням ПК.

Складання математичних моделей механізмів у вигляді визначеної системи алгебраїчних рівнянь.

Рішення одержаних визначених систем рівнянь за правилом Крамера методом оберненої матриці.

Використання ПК для знаходження коренів системи рівнянь

Змістовий модуль 10. Інтерполяція, апроксимація і лінійне програмування

Тема 11. Кінематичний аналіз механізмів з використанням ПК.

Плани положень.

Визначення залежностей між координатами вхідної і вихідної ланок.

Тема 12. Табулювання та інтерполяція функцій алгебраїчними многочленами.

Інтерполяційна формула Лагранжа

Інтерполяційна формула Ньютона

Тема 13. Математичні методи апроксимації експериментальних даних.

Підбір емпіричних формул.

Тема 14. Рішення невизначеної системи лінійних рівнянь методом лінійного програмування.

Транспортна задача

Змістовий модуль 11. Чисельне інтегрування і диференціювання

Тема 15. Чисельне інтегрування.

Метод прямокутників

Метод трапецій

Знаходження аналога швидкості штовхача чисельним інтегруванням закону аналога прискорення методом прямокутників та трапецій

Тема 16. Чисельне диференціювання.

Чисельне рішення диференціальних рівнянь. Метод Коши

5.2. Теоретичний зміст освітнього компонента (курс лекцій)

Денна форма навчання

Змістовий модуль 1. Лінійна та векторна алгебра – 8 год	
1.1	<i>Вступ. Елементи лінійної алгебри (2 год)</i> Визначники другого та третього порядку, їх обчислення Визначники n -го порядку, їх властивості. Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. Матриці, дії над матрицями. Обернена матриця та методи її знаходження. Ранг матриці.
1.2	<i>Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) (2 год)</i> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, основні поняття. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гауса. Теорема Кронекера-Капеллі. Загальний і базисний розв'язки системи лінійних рівнянь. Однорідна система рівнянь..
1.3	<i>Елементи векторної алгебри (2 год)</i> Поняття вектора, лінійні операції над векторами, поняття лінійного простору. Лінійна залежність векторів. Базис та розмірність простору, розклад вектора за базисом, координати вектора. Лінійні операції над векторами в координатній формі. Умови колінеарності векторів.
1.4	<i>Добутки векторів (2 год)</i> Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення, застосування. Кут між векторами. Поняття евклідового простору. Векторний добуток двох векторів, його властивості, обчислення, застосування. Мішаний добуток трьох векторів, його властивості, обчислення, застосування. Умова компланарності векторів
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії – 4 год	

2.1	<p>Тема 2. Елементи аналітичної геометрії Пряма на площині. Площина у просторі. (2 год) Системи координат на площині та в просторі. Прямокутна декартова система координат (ПДСК), її основні задачі. Рівняння лінії на площині. Пряма лінія на площині, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих, кут між прямими. Відстань від точки до прямої. Площина в просторі. Кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності площин. Циліндрична та сферична системи координат у просторі. Поверхні другого порядку, дослідження їх форми.</p>
2.2	<p>Криві другого порядку (2 год) Пряма в просторі, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих у просторі. Криві другого порядку на площині. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи, їх основні характеристики.</p>
<p>Змістовий модуль 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної – 6 год</p>	
3.1	<p>Тема 3. Диференціальне числення функцій однієї змінної Вступ в математичний аналіз (2 год) Множини, дії над множинами. Числові множини. Множина комплексних чисел. Поняття функції, її область визначення, властивості. Границя функції в точці, границя функції на нескінченності. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Перша і друга чудові границі. Число e. Односторонні границі функції. Неперервність функції в точці та на відрізку. Властивості функцій, неперервних у точці. Точки розриву функції, їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.</p>
3.2	<p>Похідна (2 год) Задачі, які призводять до поняття похідної. Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних). Диференційованість функції, зв'язок неперервності та диференційованості функції. Диференціал функції, його геометричний зміст та застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми диференціального числення та їх застосування.</p>

3.3	<p>Застосування похідної. (2 год)</p> <p>Застосування похідної для дослідження функції. Умови зростання і спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Напрямок опуклості графіка функції, точки перегину. Правило Лопітала, його застосування до розкриття невизначеностей. Асимптоти кривої. Повне дослідження функції та побудова її графіка. Диференціал довжини дуги. Кривина плоскої лінії; радіус, центр і коло кривини. Вектор-функція скалярного аргументу, її похідна.</p>
Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної – 4 год	
4.1	<p>Тема 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної Невизначений інтеграл (2 год)</p> <p>Поняття первісної. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної,</p>
4.2	<p>Визначені та невластні інтеграли. (2 год)</p> <p>Поняття визначеного інтеграла, його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування для обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування фізичних задач, зокрема, для обчислення робіт з відкачування рідини, для визначення тиску на вертикальну пластину тощо. Невластні інтеграли, їх збіжність та обчислення.</p>
Змістовий модуль 5. Диференціальні рівняння – 4 год	
5.1	<p>Тема 5. Диференціальні рівняння Диференціальні рівняння першого порядку. (2 год)</p> <p>Поняття диференціального рівняння, основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема існування та єдності розв'язку, задача Коші. Основні класи диференціальних рівнянь, що інтегруються в квадратурах: рівняння з відокремлюваними змінними,</p>
5.2	<p>Диференціальні рівняння другого порядку. (2 год)</p> <p>Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку, метод варіації сталих.</p>

	<p>Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p> <p>Системи диференційних рівнянь, основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язування.</p> <p>Застосування диференціальних рівнянь.</p>
Змістовий модуль 6. Функції багатьох змінних – 4 год	
6.1	<p>Тема 6. Функції багатьох змінних Функція багатьох змінних. (2 год)</p> <p>Поняття функції багатьох змінних, її область визначення. Лінії рівня. Границя і неперервність функції. Частинні похідні функції, повний диференціал та його застосування.</p>
6.2	<p>Екстремум функції багатьох змінних. (2 год)</p> <p>Екстремум функції, необхідні та достатні умови його існування. Найбільше та найменше значення функції. Умовний екстремум, метод множників Лагранжа. Поняття подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах. Застосування подвійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.</p>
Змістовий модуль 7. Ряди. – 4 год	
7.1	<p>Тема 7. Ряди . Числові ряди. (2 год)</p> <p>Числові ряди, збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Геометричний, гармонічний та узагальнений гармонічний ряди (еталонні ряди). Знакододатні числові ряди, їх достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопочережні ряди, ознака Лейбніца.</p>
7.2	<p>Функціональні ряди. (2 год)</p> <p>Функціональні ряди, рівномірна збіжність, ознака Вейерштрасса. Степеневі ряди, теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад елементарних функцій у ряд Тейлора (Маклорена). Застосування степеневих рядів у наближених обчисленнях.</p>
Змістовий модуль 8.	
Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики - 6 год	
8.1	<p>Тема 8. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Елементи теорії ймовірностей. (2 год)</p> <p>Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне</p>

	означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. Елементи комбінаторики та їх застосування. Теореми додавання і множення ймовірностей подій. Формула повної ймовірності
8.2	Дискретні та неперервні випадкові величини. (2 год) Закон і функція розподілу дискретної величини. Числові характеристики ВВ. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини. Функція надійності та функція інтенсивності відмов. Оцінювання надійності технічних систем. Закон великих чисел,
8.3	Елементи математичної статистики. (2 год) Генеральна та вибіркова сукупності. Вибірковий метод. Варіаційний ряд, статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. Статистичні (точкові та інтервальні) оцінювання параметрів розподілу ознаки генеральної сукупності. Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Парна лінійна регресія. Рівняння регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення та їх властивості.
Змістовий модуль 9.	
Чисельне рішення лінійних і нелінійних рівнянь та визначених систем - 8 год	
9.1	Тема 9. Точне і наближене рішення лінійних і нелінійних рівнянь
9.2	Основні поняття про чисельні методи. (4 год) Рішення рівнянь за допомогою формул Метод ітерацій Графічний метод і метод дихотомії Метод хорд і метод дотичних
9.3	Тема 10. Чисельні методи рішення визначених систем лінійних
9.4	алгебраїчних рівнянь. (4 год) Синтез механізмів з використанням ПК. Складання математичних моделей механізмів у вигляді визначеної системи алгебраїчних рівнянь. Рішення одержаних визначених систем рівнянь по правилу Крамера.ю методом оберненої матриці. Використання ПК для знаходження коренів системи рівнянь.
Змістовий модуль 10. Інтерполяція, апроксимація і лінійне програмування – 8 год	
10.1	Тема 11. Кінематичний аналіз механізмів з використанням ПК. (2 год) Плани положень. Визначення залежностей між координатами вхідної і вихідної ланок.
10.2	Тема 12. Табулювання та інтерполяція функцій алгебраїчними многочленами. (2 год) Інтерполяційна формула Лагранжа

	Інтерполяційна формула Ньютона
10. 3	Тема 13. Математичні методи апроксимації експериментальних даних. (2 год) Підбір емпіричних формул.
10. 4	Тема 14. Рішення невизначеної системи лінійних рівнянь методом лінійного програмування. (2 год) Транспортна задача
Змістовий модуль 11. Чисельне інтегрування і диференціювання. – 4 год	
11. 1	Тема 15. Чисельне інтегрування. (2 год) Метод прямокутників Метод трапецій Знаходження аналога швидкості штовхача чисельним інтегруванням закону аналога прискорення методом прямокутників та трапецій.
11. 2	Тема 16. Чисельне диференціювання. (2 год) Чисельне рішення диференціальних рівнянь. Метод Коши

**Заочна форма навчання
Лекції.**

1	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) (1 год) Визначники другого та третього порядку, їх обчислення Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, основні поняття. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Крамера, матричний метод (<i>самостійне</i>) Загальний і базисний розв'язки системи лінійних рівнянь. (<i>самостійне</i>) Однорідна система рівнянь..
2	Тема 2. Елементи аналітичної геометрії Пряма на площині. Площина у просторі. (1 год) Системи координат на площині та в просторі. Прямокутна декартова система координат (ПДСК), її основні задачі. Рівняння лінії на площині. Пряма лінія на площині. Площина в просторі. (<i>самостійне</i>) Циліндрична та сферична системи координат у просторі. (<i>самостійне</i>) Криві другого порядку. Елементи векторної алгебри (<i>самостійне</i>)
3	Застосування похідної. (1 год) Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних).

	<p>Застосування похідної для дослідження функції. Умови зростання і спадання функції. (<i>самостійне</i>) Необхідні та достатні умови екстремуму функції. (<i>самостійне</i>) Найбільше і найменше значення функції на відрізку. (<i>самостійне</i>) Правило Лопіталя, його застосування до розкриття невизначеностей. (<i>самостійне</i>) Повне дослідження функції та побудова її графіка.</p>
4	<p>Тема 4. Інтегральне числення функцій однієї змінної (1 год) Поняття первісної. Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, Поняття визначеного інтеграла, його властивості. Формула Ньютона-Лейбніца. Невласні інтеграли, їх збіжність та обчислення.</p>
5	<p>Тема 5. Диференціальні рівняння <i>Диференціальні рівняння першого порядку.</i> (1 год) Поняття диференціального рівняння, основні поняття. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема існування та єдності розв'язку, задача Коші. Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами.</p>
6	<p>Екстремум функції багатьох змінних. (1 год) Поняття функції багатьох змінних, її область визначення. Частинні похідні функції, першого и вищих порядків; повний диференціал та його застосування. Градiєнт функції багатьох змінних. Екстремум функції, необхідні та достатні умови його існування. Найбільше та найменше значення функції.</p>
Другий семестр	
7	<p>Тема 7. Ряди. (1 год) Числові ряди. Числові ряди, збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності ряду. Знакододатні числові ряди, їх достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, радикальна та інтегральна ознаки Коші. Знакозмінні ряди, абсолютна та умовна збіжність. Знакопочережні ряди, ознака Лейбніца. Степеневі ряди, теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад елементарних функцій у ряд Тейлора (Маклорена).</p>

8	<p>Тема 8. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. <i>Елементи теорії ймовірностей.</i> (3 год)</p> <p>Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Геометрична ймовірність. Елементи комбінаторики та їх застосування. Теореми додавання і множення ймовірностей подій. Формула повної ймовірності</p> <p>Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної величини. Числові характеристики ВВ. Інтегральна та диференціальна функції неперервної величини.</p> <p>Функція надійності та функція інтенсивності відмов. Оцінювання надійності технічних систем.</p> <p>Вибірковий метод у математичної статистиці.</p>
9	<p>Тема 9. Точне і наближене рішення лінійних і нелінійних рівнянь <i>Основні поняття про чисельні методи.</i> (1 год)</p> <p>Рішення рівнянь за допомогою формул</p> <p>Метод ітерацій</p> <p>Графічний метод і метод дихотомії</p> <p>Метод хорд і метод дотичних</p>
10	<p>Тема 10. Чисельні методи рішення визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь. (1 год)</p> <p>Синтез механізмів з використанням ПК.</p> <p>Складання математичних моделей механізмів у вигляді визначеної системи алгебраїчних рівнянь.</p> <p>Рішення одержаних визначених систем рівнянь по правилу Крамера.ю методом оберненої матриці.</p> <p>Використання ПК для знаходження коренів системи рівнянь.</p>
<p>Змістовий модуль 10. Інтерполяція, апроксимація і лінійне програмування – 5 год</p>	
11	<p>Тема 11. Кінематичний аналіз механізмів з використанням ПК. (1 год)</p> <p>Плани положень.</p> <p>Визначення залежностей між координатами вхідної і вихідної ланок.</p>
12	<p>Тема 12. Табулювання та інтерполяція функцій алгебраїчними многочленами. (1 год)</p> <p>Інтерполяційна формула Лагранжа</p> <p>Інтерполяційна формула Ньютона</p>
13	<p>Тема 13. Математичні методи апроксимації експериментальних даних. (2 год)</p> <p>Підбір емпіричних формул.</p>
14	<p>Тема 14. Рішення невизначеної системи лінійних рівнянь методом лінійного програмування. (1 год)</p> <p>Метод Жордано-Гауса</p>
<p>Змістовий модуль 11. Чисельне інтегрування і диференціювання. – 3 год</p>	

15	Тема 15. Чисельне інтегрування. (2 год) Метод прямокутників Метод трапецій Знаходження аналога швидкості штовхача чисельним інтегруванням закону аналога прискорення методом прямокутників та трапецій.
16	Тема 16. Чисельне диференціювання (1 год)

5.3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	К-ть годин	
		денна	заочна
1-й семестр			
1	<i>Вступ. Тема 1. Елементи лінійної та векторної алгебри</i> <i>Елементи лінійної алгебри</i> Обчислення визначників другого та третього порядку Розклад визначника за елементами рядка або стовпця. Обернена матриця та методи її знаходження.	2	
2	<i>Тема 1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).</i> Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Крамера, метод оберненої матриці.	2	0,5
3	<i>Тема 1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).</i> Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод оберненої матриці; метод Гауса.	2	
4	<i>Тема 1. Елементи векторної алгебри</i> Лінійні операції над векторами Розклад вектора за базисом, координати вектора. Лінійні операції над векторами в координатній формі.	2	
5	<i>Тема 1. Добутки векторів.</i> Скалярний добуток векторів, його властивості, обчислення, застосування. Кут між векторами. Векторний добуток двох векторів, обчислення, застосування.	2	0,5
6	<i>Тема 1. Добутки векторів.</i> Векторний добуток двох векторів, обчислення, застосування. Мішаний добуток трьох векторів, обчислення, застосування. Умова компланарності векторів	2	
7	<i>Тема 1. Захист самостійної роботи</i>	2	
8	<i>Тема 2. Пряма на площині.</i>	2	

	<p>Пряма лінія на площині, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих, кут між прямими. Відстань від точки до прямої.</p>		
9	<p><i>Тема 2. Площина у просторі.</i> Площина в просторі. Кут між площинами, умови паралельності та перпендикулярності площин. Циліндрична та сферична системи координат у просторі. Поверхні другого порядку, дослідження їх форми.</p>	2	0,5
10	<p><i>Тема 2. Криві другого порядку.</i> Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи, їх основні характеристики.</p>	2	0,5
11	<p><i>Тестове опитування за модулем 1.</i></p>	2	
12	<p><i>Тема 3. Вступ в математичний аналіз.</i> Множина комплексних чисел. Перша і друга чудові границі. Число e. Односторонні границі функції. Розкриття невизначеностей.</p>	2	
13	<p><i>Тема 3. Похідна.</i> Похідна функції, геометричний та фізичний зміст похідної. Правила диференціювання, основні формули диференціювання (таблиця похідних). Диференціал функції, його геометричний зміст та застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. .</p>	2	
14	<p><i>Тема 3. Застосування похідної.</i> Похідна складної функції. Умови зростання і спадання функції. Необхідні та достатні умови екстремуму функції. Напрямок опуклості графіка функції, точки перегину.</p>	2	0,5
15	<p><i>Тема 3. Застосування похідної.</i> Напрямок опуклості графіка функції, точки перегину. Правило Лопітала, його застосування до розкриття невизначеностей.</p>	2	0,5
16	<p><i>Тема 3. Застосування похідної.</i> Найбільше і найменше значення функції на відрізку. Застосування похідної до розв'язування задач практичного змісту.</p>	2	
17	<p><i>Тема 3. Захист самостійної роботи.</i></p>	2	
18	<p><i>Тема 4. Невизначений інтеграл.</i> Невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів.</p>	2	

	Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування.		
19	<i>Тема 4. Невизначений інтеграл.</i> Методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної,	2	
20	<i>Тема 4. Визначений та невластний інтеграл.</i> Формула Ньютона-Лейбніца. Методи інтегрування для обчислення визначеного інтеграла. Геометричні застосування визначеного інтеграла.	2	
21	<i>Тема 4. Визначений та невластний інтеграл.</i> Застосування визначеного інтеграла до розв'язування фізичних задач, зокрема, для обчислення робіт з відкачування рідини, для визначення тиску на вертикальну пластину тощо. Невластні інтеграли, їх збіжність та обчислення.	2	1
22	<i>Тема 5. Диференціальні рівняння першого порядку.</i> Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння з відокремлюваними змінними, Лінійні диференціальні рівняння	2	
23	<i>Тема 5. Диференціальні рівняння другого порядку.</i> Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.	2	0,5
24	<i>Тема 5. Диференціальні рівняння другого порядку.</i> Лінійні однорідні та неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами	2	0,5
25	<i>Тема 5. Контрольна робота</i>	2	
26	<i>Тема 6 Функція багатьох змінних.</i> Поняття функції багатьох змінних, її область визначення. Лінії рівня. Частинні похідні функції, градієнт функції двох змінних	2	
27	<i>Тема 6. Екстремум функції багатьох змінних.</i> Екстремум функції, необхідні та достатні умови його існування. Найбільше та найменше значення функції.	2	1
28	<i>Тема 6. Екстремум функції багатьох змінних.</i> Умовний екстремум, метод множників Лагранжа.	2	
29	<i>Тема 6. Кратні та криволінійні інтеграли.</i> Поняття подвійного інтеграла та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових та полярних координатах.	2	

	Застосування подвійного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.		
30	Тема 6. Контрольне опитування	2	
Разом годин за 1-й семестр		60	6
2-й семестр			
	Тема 7. Числові ряди. Дослідження рядів на абсолютну збіжність. Знакододатні числові ряди, їх достатні ознаки збіжності: ознаки порівняння, ознака Даламбера, ознаки Коші. Знакозмінні ряди, Знакопозначені ряди, ознака Лейбніца.	2	
	Тема 7. Функціональні ряди. Степеневі ряди, теорема Абеля. Радіус, інтервал та область збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розклад елементарних функцій у ряд Тейлора (Маклорена). Застосування степеневих рядів у наближених обчисленнях.	2	2
33	Тема 8. Елементи теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Елементи комбінаторики та їх застосування. Теореми додавання і множення ймовірностей подій. Формула повної ймовірності	2	1
34	Тема 8. Елементи теорії ймовірностей. Дискретні та неперервні випадкові величини. Закон і функція розподілу дискретної величини. Числові характеристики. Біноміальний закон розподілу випадкової величини. Функція надійності та функція інтенсивності відмов. Оцінювання надійності технічних систем. Закон великих чисел,	2	1
35	Тема 8. Елементи математичної статистики. Вибірковий метод. Варіаційний ряд, статистичний розподіл, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Вибіркові характеристики. Статистичні (точкові та інтервальні) оцінювання параметрів розподілу ознаки генеральної сукупності.	2	2
36	Тема 9. Точне і наближене рішення лінійних і нелінійних рівнянь. Рішення рівнянь за допомогою формул Метод ітерацій	2	1

37	Тема 9. Точне і наближене рішення лінійних і нелінійних рівнянь. Графічний метод і метод дихотомії Метод хорд і метод дотичних	2	1
38	Тема 10. Чисельні методи рішення визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь Синтез механізмів з використанням ПК. Складання математичних моделей механізмів у вигляді визначеної системи алгебраїчних рівнянь. Рішення одержаних визначених систем рівнянь методом Крамера Використання ПК для знаходження коренів системи рівнянь.	2	2
39	Тема 11. Кінематичний аналіз механізмів з використанням ПК. Плани положень. Визначення залежності між координатами вхідної і вихідної ланок.	2	1
40	Тема 12. Табулювання та інтерполяція функцій алгебраїчними многочленами. Інтерполяційна формула Лагранжа Інтерполяційна формула Ньютона	2	1
41	Тема 13. Математичні методи апроксимації експериментальних даних. Підбір емпіричних формул	2	1
42	Тема 14. Рішення невизначеної системи лінійних рівнянь методом лінійного програмування. Транспортна задача	2	1
43	Тема 14. Рішення невизначеної системи лінійних рівнянь методом лінійного програмування. Транспортна задача. Розв'язок задачі за допомогою ЕОМ.	2	
44	Тема 15. Чисельне інтегрування. Метод прямокутників Метод трапецій Знаходження аналога швидкості штовхача чисельним інтегруванням закону аналога прискорення методом прямокутників та трапецій.	2	1
45	Тема 16. Чисельне диференціювання. Чисельне рішення диференціальних рівнянь. Метод Коши	2	1
Разом годин за 2-й семестр		30	16
Всього за освітнім компонентом		90	22

5.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1 семестр		105	168
1	Елементи лінійної та векторної алгебри	20	29
2	Елементи аналітичної геометрії Пряма в просторі, різні види рівнянь прямої. Взаємне розміщення прямих у просторі. Криві другого порядку на площині. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи, їх основні характеристики.	17	28
3	Диференціальне числення функцій однієї змінної. Основні елементарні функції. Числова послідовність, границя числової послідовності. Основні теореми про границі Порівняння нескінченно малих величин. Застосування похідної до розв'язування задач практичного змісту.	19	28
4	Інтегральне числення функцій однієї змінної Методи інтегрування: інтегрування частинами. Інтегрування тригонометричних функцій. Інтеграл із змінною верхньою межею	16	27
5	Диференціальні рівняння однорідні рівняння, лінійні рівняння,	16	28
6	Функції багатьох змінних Метод найменших квадратів	17	28
2 семестр		120	165
7	Ряди	16	16
8	Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Біноміальний закон розподілу випадкової величини.	24	17
9	Точне і наближене рішення лінійних і нелінійних рівнянь Наближене обчислення і похибка. Абсолютна і відносна похибка Правило округлення чисел. Похибка при арифметичних діях з наближеними числами. Похибка при обчисленні наближених значень функцій.	16	16

	Похибка при обчисленні наближених значень функцій однієї змінної		
10	Чисельні методи рішення визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	12	17
11	Кінематичний аналіз механізмів з використанням ПК.	8	16
12	Табулювання та інтерполяція функцій алгебраїчними многочленами	8	17
13	Математичні методи апроксимації експериментальних даних.	8	16
14	Рішення невизначеної системи лінійних рівнянь методом лінійного програмування	12	17
15	Чисельне інтегрування і диференціювання.	8	18
16	Чисельне інтегрування і диференціювання	8	18
	Разом	225	333

5.5. Індивідуальні завдання

Не передбачені програмою.

6. Методи навчання

При викладанні освітнього компонента «Вища та прикладна математика» застосовуються наступні методи навчання:

Під час лекцій використовується презентація теми, в якій виділені головні питання, що розглядаються.

Дискусії передбачають обмін думками та поглядами учасників з приводу даної теми (питання), а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди і переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати їх, вчать оцінювати пропозиції інших людей, критично підходити до власних поглядів.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних результатів роботи з виконання індивідуальних завдань.

Вивчення освітнього компонента передбачає самостійне опрацювання здобувачами комплексу основної і додаткової наукової літератури, періодичних видань.

Результати навчання	Методи навчання
----------------------------	------------------------

<p>ПРН 11. Виконувати експериментальні дослідження роботи сільськогосподарської техніки в конкретних умовах використання, здійснювати патентний пошук.</p>	<p><i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.</p>
<p>ПРН 13. Описувати будову та пояснювати принцип дії Сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.</p>	<p><i>словесні</i> (розповідь, пояснення, бесіда); <i>практичні</i> (практичні заняття, розв'язку задач); <i>метод самостійної роботи</i>; <i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач);</p>
<p>ПРН 14. Відтворювати деталі машин у графічному вигляді згідно з вимогами системи конструкторської документації. Застосовувати вимірювальний інструмент для визначення параметрів деталей машин.</p>	<p><i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.</p>
<p>ПРН 15. Визначати показники якості технологічних процесів, машин та обладнання і вибирати методи їх визначення згідно з нормативною документацією.</p>	<p><i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.</p>
<p>ПРН 16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та</p>	<p><i>словесні</i> (розповідь, пояснення, бесіда); <i>практичні</i> (практичні заняття, розв'язку задач); <i>метод самостійної роботи</i>; <i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач);</p>

теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.	
ПРН 17. Вибирати та застосовувати механізовані технології відповідно до агрокліматичних умов та обґрунтовувати технології за економічними та якісними критеріями.	<i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.
ПРН 18. Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві.	<i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.
ПРН 19. Застосовувати стратегії та системи відновлення працездатності тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин та обладнання. Складати плани-графіки виконання ремонтно-обслуговуючих робіт. Виконувати операції діагностування, технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки.	<i>словесні</i> (розповідь, пояснення, бесіда); <i>практичні</i> (практичні заняття, розв'язку задач); <i>метод самостійної роботи</i> ; <i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач);
ПРН 20. Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та	<i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та

<p>ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему.</p>	<p>науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.</p>
<p>ПРН 21. Визначати склад та обсяги механізованих робіт, потребу в пальномастильних матеріалах та запасних частинах.</p>	<p><i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.</p>
<p>ПРН 22. Визначати чисельні значення показників оцінювання стану охорони праці в галузях сільського господарства. Розробляти заходи з охорони праці і безпеки життєдіяльності відповідно до правових вимог законодавства.</p>	<p><i>словесні</i> (розповідь, пояснення, бесіда); <i>практичні</i> (практичні заняття, розв'язку задач); <i>метод самостійної роботи</i>; <i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач);</p>
<p>ПРН 23. Аналізувати ринок продукції та сільськогосподарської техніки. Складати бізнесплани виробництва сільськогосподарської продукції. Виконувати економічне обґрунтування технологічних процесів, технологій, матеріальнотехнічного забезпечення аграрного виробництва. Застосовувати методи управління проектами виробництва продукції рослинництва та тваринництва.</p>	<p><i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач); <i>інноваційні</i> (робота в групі, метод презентацій); <i>метод самостійної роботи</i> з навчальною та науковою літературою, текстами лекцій, підготовки до лабораторних занять, робота з комп'ютером.</p>

ПРН 24. Організувати виробничий процес підрозділів з технічного забезпечення агропромислових виробництв.	<i>словесні</i> (розповідь, пояснення, бесіда); <i>практичні</i> (практичні заняття, розв'язку задач); <i>метод самостійної роботи</i> ; <i>практичні</i> (опрацювання результатів розв'язку задач);
--	---

7. Методи контролю

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти з освітнього компонента «*Вища та прикладна математика*» здійснюється у формі поточного, модульного (рубіжного) та підсумкового контролів, які передбачені «Положенням про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ №106-заг від 30 квітня 2025 року.

Якість засвоєння змісту освітнього компонента (незалежно від форми контролю) в Університеті **оцінюється** за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «незараховано») та шкалу ЄКТС, відповідно до таблиць 1 та 2.

Таблиця 1.

Шкала оцінювання знань: національна та ЄКТС

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	не зараховано
1-34	F		

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання рівня засвоєння освітнього компонента наведена в таблиці 3.

Реалізація основних завдань оцінювання успішності навчання здобувачів вищої освіти в Університеті досягається системними підходами до оцінювання та комплексністю застосування різних видів контролю.

Поточний контроль - це оцінка роботи здобувачів вищої освіти за всіма видами аудиторних занять (лекції, семінарські, практичні, лабораторні заняття) та самостійної роботи, яка відображає навчальні досягнення здобувачів в освоєнні програмного матеріалу освітнього компонента. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає викладач.

Модульний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного навчального модуля (змістовного). Основні завдання модульного контролю полягають у підвищенні мотивації здобувачів вищої освіти до опанування навчального матеріалу, активізації спільної систематичної роботи викладачів і здобувачів вищої освіти упродовж семестру, а також в удосконаленні рівня організації освітнього процесу в Університеті.

Змістовний модуль (модуль) - запланована сукупність тем, що реалізується відповідними формами навчального процесу та підлягає модульному контролю. Модульний контроль проводиться за розкладом аудиторних занять у формі за рішенням кафедри. До модульного контролю допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали індивідуальний навчальний план, тобто передбачені в конкретному змістовому модулі всі види навчальної роботи. Бал за модуль розраховується з урахуванням балів за поточний контроль і модульну контрольну роботу.

Здобувач вищої освіти, який не брав участь у виконанні всіх видів робіт, передбачених робочою програмою або не склав модульний контроль, має право на його відпрацювання, відповідно до графіку відпрацювань, затвердженого кафедрою Інформаційних технологій.

З метою підвищення мотивації до систематичної активної роботи протягом усього періоду навчання за відповідним освітнім рівнем вищої освіти, переорієнтацію їхніх цілей з отримання позитивної оцінки на формування стійких знань, умінь та навичок; систематизації знань та активне їх засвоєння упродовж навчального року; подолання елементів суб'єктивізму під час оцінювання знань в Університеті передбачена **накопичувальна система оцінювання знань здобувачів вищої освіти**.

За накопичувальною системою підсумкова оцінка в балах з освітнього компонента розраховується як сума балів отриманих здобувачем вищої освіти за змістовні модулі, відвідування занять та за додаткові види робіт з компоненту (активна участь в роботі наукового гуртка кафедри, підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.і., доповідь на науковій конференції, призове місце в олімпіаді, підготовка наукової публікації, виконання індивідуального завдання, участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри тощо)

Кількість балів, що може отримати здобувач вищої освіти за змістовний модуль, може бути різною і встановлюватися для кожного змістового модуля (в залежності від значимості змістового модуля) з урахуванням того, що підсумкова оцінка не може перевищувати 90 балів. Розрахунок балів за поточний контроль та заохочувальні види робіт визначаються кафедрою та робочою програмою.

Таблиця 2

Оцінювання освітнього компонента (від 0 до 100 балів)

Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)	Бал за відвідування (всього 0-5)	Бал заохочувальний (всього – 0-5)
Модуль 1	0-10% пропусків – 5 балів	доповідь на науковій студентській конференції

	10%-20% пропусків – 4 бали	активна участь в роботі наукового гуртка кафедри
	20%-40% пропусків – 3 бали	підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.п.
	40%-60% пропусків – 2 бали	призове місце в олімпіаді
	60%-80% пропусків – 1 бал	підготовка наукової публікації
	більше 80% пропусків – 0 балів	виконання індивідуального завдання участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри

Таблиця 2. Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою	
					іспит	залік
90 - 100	A	Відмінно	Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно	зараховано
82 - 89	B	Дуже добре	Здобувач вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74 - 81	C	Добре	Здобувач вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			

64 - 73	D	Задовільно	Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60 - 63	E	Достатньо	Здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні	Середній (репродуктивний)	задовільно	зараховано
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу			
1 - 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно	не зараховано

Підсумковий контроль – інтегроване оцінювання результатів навчання на певному рівні вищої освіти або на окремих його завершених етапах за національною шкалою і шкалою ЄКТС, яке включає семестровий контроль та атестацію здобувача.

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів (табл.4):

- модульний контроль – до 90 балів,
- бал за відвідування занять – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт з вивчення освітнього компонента до 5 балів.

Оцінювання освітнього компонента (від 0 до 100 балів)

Поточне оцінювання та СР (1 семестр)							Бал за відвідування (всього 5)	Бал заохочувальний (всього 5)	Сума
Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)									
M1		M2							
ЗМ-1 Поточний контроль 25	ЗМ-2 Поточний контроль 25	ЗМ-3 Поточний контроль 13	ЗМ-4 Поточний контроль 13	ЗМ-5 Поточний контроль 12	ЗМ-6 Поточний контроль 12	5	5	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6				
25	25	13	13	12	12				
МК1 – 40		МК2 – 40							
Бзм=(M1+M2):2									

Поточне оцінювання та СР (2 семестр)										Бал за відвідування (всього 5)	Бал заохочувальний (всього 5)	Сума
Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90)												
M3		M4										
ЗМ-7	ЗМ-8	ЗМ-9			ЗМ-10			ЗМ-11		5	5	100
ПК 50		ПК 64										
T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16			
25	25	8	8	8	8	8	8	8	8			
МК3 – 40		МК4 – 26										
Бзм=(M1+M2+M3+M4):4												

* T1,T2,T3.....- теми

Відповідно до «**Положення про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті**» (нова редакція), **затвердженим наказом ректора ОДАУ №106-заг від 30 квітня 2025 року** здобувач вищої освіти має право на автоматичне зарахування відповідних балів за освітній компонент, підвищити оцінку з освітнього компонента, право на перескладання підсумкового контролю з освітнього компонента.

У випадках конфліктної ситуації за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету/директором інституту створюється комісія для приймання підсумкового контролю, до якої входять завідувач кафедри (провідний викладач) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та органу студентського самоврядування.

8. Методичне забезпечення

1. Вікуліна Л.Ф. Вища математика. Варіанти завдань та методичні вказівки до виконання самостійної роботи по темі «Елементи аналітичної геометрії» (площина і пряма у просторі). Питаннями до тестового контролю. – Одеса, ОДАУ, 2020.

2. Артемов В. О. Методичні вказівки з предмету “Вища та прикладна математика ” для виконання лабораторно-практичних робіт здобувачами освіти денної та заочної форм навчання ОР «Бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». Збірник індивідуальних завдань. – Одес, ОДАУ, 2020

3. Артемов В.О. Конспект лекцій з прикладної математики здобувачів вищої освіти денної та заочної форм навчання ОР «Бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». – Одеса : ОДАУ, 2020

4. Артемов В.О. Методичні вказівки з дисципліни: «Вища та прикладна математика» для виконання самостійної роботи здобувачами вищої освіти денної та заочної форм навчання ОР «Бакалавр» спеціальності 208 «Агроінженерія». – Одеса : ОДАУ, 2020

5. Даніленко О.В., Яцун Н.В. Методичні рекомендації «Задачі прикладного змісту» для здобувачів ОДАУ, освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр». – Одеса, ОДАУ, 2017. – 30 с.

6. Даніленко О.В., Кас'янова В.А. Методичні вказівки для самостійного вивчення дисципліни Вища математика для здобувачів інженерно-економічного факультету розділ : Елементи лінійної алгебри. – Одеса : ОДАУ, 2019.

7. Фонд тестових завдань.

8. Мультимедійні презентації з курсу «Вища математика».

Програмне забезпечення: Office 2003; Open Office 1.0; Win 2000 ServerNT; 7Zip; XNView; Windows XP prof; Ексель; AutoCad.

9. Рекомендована література

Базова

1. Жильцов О. Б., Торбін. Г. М. Вища математика з елементами інформаційних технологій. – Київ : МАУП, 2002. – 401 с.
2. Засуха В. А., Лисенко В. П., Голуб Б. Л. Прикладна математика : Підручник.– 2-е вид. – Київ : Арістей, 2005. – 228 с..
3. Валєєв К. Г., Джалладова І. Л. Вища математика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 1.– Київ : КНЕУ, 2001. – 546 с.
4. Валєєв К. Г., Джалладова І. Л. Вища математика : навч. посіб. У 2 ч. Ч. 2. – Київ : КНЕУ, 2001. – 451 с.
5. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформації. – Київ : BNV, 2006. – 480 с. – URL : https://www.studmed.ru/feldman-lp-petrenko-a-dmitryeva-oa-pdruchnik-chiseln-metodi-v-nformatic_b760297bad2.html (дата звернення 04.01.22)

Допоміжна

1. Васильченко І. П. Вища математика для економістів : спеціальні розділи. – Київ, 2004. – 271 с.

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Платформа дистанційного навчання Одеського державного аграрного університету: <https://moodle.osau.edu.ua>.
2. Адрес пошукової сторінки реферативних матеріалів Національної бібліотеки України ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>.
3. Електронний архів-репозитарій Одеського державного аграрного університету: <http://lib.osau.edu.ua/jsru1>.
4. Офіційний веб-сайт Одеської національної наукової бібліотеки: <http://odnb.odessa.ua>.
5. Офіційний веб-портал парламенту України: <https://zakon.rada.gov.ua>.
6. Джерела інтернет.