

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

КАФЕДРА ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

техногенно-екологічної безпеки

Олександр МЕТЄЛЬОВ

"28" серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВИЩА МАТЕМАТИКА

обов'язкова загальна

за освітньою освітньо-професійною програмою

«Техногенно-екологічна безпека»

підготовки бакалавра

у галузі знань 18 «Виробництво та технології»

за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

мова навчання українська

2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Вища математика» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми «Техногенно-екологічна безпека» для підготовки бакалаврів в галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробник(и): викладач кафедри фізико-математичних дисциплін Горонескуль М.М.

Робочу програму навчальної дисципліни рекомендовано кафедрою фізико-математичних дисциплін, протокол № 12 від «28» серпня 2023 року

Керівник кафедри фізико-математичних дисциплін



Олександр ТАРАСЕНКО

«28» серпня 2023 року

Схвалено проектною групою освітньої програми «Техногенно-екологічна безпека»

Гарант освітньої програми

Доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища, кандидат технічних наук

Станіслав ДУШКІН

«28» серпня 2023 року

Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Вища математика” полягає у ознайомленні здобувачів вищої освіти з сучасним змістом та методами математики, розвитку у них наукового світогляду, забезпеченні базовими знаннями, вміннями, навичками та компетентностями в області фундаментальних розділів вищої математики в обсязі, який необхідний для опанування професійними освітніми компонентами, для обробки інформації, аналізу даних і прийняття ефективних рішень при розв’язанні професійних задач з техногенно-екологічної безпеки.

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати:

знання:

- сутність розділів вищої математики та їх практичне застосування в майбутній професійній діяльності;
- основні поняття, означення, теореми і методи вищої математики та їх прикладне значення.
- про математику як особливий спосіб пізнання світу і про загальність її понять і методів;

уміння/навички:

- демонструвати компетентність у володінні математичною термінологією, концепціями, теоріями та методологіями, що використовуються в межах дисципліни;
- як в усній, так і в письмовій формах чітко та зрозуміло формулювати та висловлювати свої знання, ідеї та міркування, обґрунтувати обраний шлях розв’язання задачі;
- розв’язувати математичні задачі з доведенням розв’язку до практичних наочних результатів (формул, чисел, графіків, якісних висновків тощо);
- користуватися таблицями і довідниками, а також іншою літературою з вищої математики.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	
Статус дисципліни	обов’язкова загальна	
Рік підготовки	2023-2024	
Семестр	I, II	
Обсяг дисципліни:		
- в кредитах ЄКТС	13,5	
- кількість модулів	7	

- загальна кількість годин	405	
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	100	
- практичні заняття (годин)	110	
- семінарські заняття (годин)		
- лабораторні заняття (годин)		
- курсовий проект (робота) (годин)		
- інші види занять (годин)		
- самостійна робота (годин)	195	
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)		
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Диференційований залік, Екзамен	

Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою для вивчення предмету «вища математика» є вивчення математики в межах шкільної програми.

Відповідно до освітньої програми **ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА** вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері	ПР01

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність до абстрактного та аналітичного мислення, узагальнень, аналізу та синтезу	ЗК01
Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності	ЗК02

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ І ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.

Тема 1. Елементи лінійної алгебри.

Матриці, типи матриць, арифметичні операції над матрицями, їх властивості. Визначники квадратних матриць, їх властивості та способи обчислення. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь, методи їх розв'язання.

Тема 2. Елементи векторної алгебри.

Вектори: основні означення. Лінійні операції над векторами. Лінійна незалежність векторів, поняття про базис. Напрямні косинуси. Скалярний, векторний і мішаний добутки векторів: означення та властивості. Колінеарність і компланарність векторів.

Тема 3. Елементи аналітичної геометрії.

Методи аналітичної геометрії. Рівняння прямої лінії на площині: загальне, у відрізках, з кутовим коефіцієнтом, рівняння прямої за двома точками. Взаємне розташування прямих і точок на площині. Відстань від точки до прямої. Умови перпендикулярності та паралельності прямих. Кут між прямими. Криві другого порядку: еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння, фокально-директоріальні властивості.

МОДУЛЬ 2. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ.

Тема 4. Вступ до математичного аналізу.

Функція однієї змінної: означення, способи завдання, властивості, класифікація функцій. Огляд елементарних функцій і їх графіків. Область визначення функції. Границя функції в точці і на нескінченності. Теореми про границі. Однобічні границі, умови існування границі. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Теореми про нескінченно малі величини. Теореми про границі суми, добутку, частки функцій. Перша і друга чудові границі. Число e , натуральний логарифм. Порівняння нескінченно малих і нескінченно великих величин. Еквівалентні нескінченно малі величини, їх властивості; теорема про заміну величин еквівалентними. Неперервність функції в точці і на інтервалі, означення. Теореми про неперервні функції. Властивості неперервних функцій. Класифікація точок розриву

Тема 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної.

Поняття похідної і диференціала функції, їх геометричний та механічний зміст. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Похідна складеної функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Застосування диференціала у наближених обчисленнях. Основні теореми диференціального числення теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала щодо розкриття невизначеностей вигляду $0/0$, ∞/∞ .

Тема 6. Дослідження функцій однієї змінної.

Локальні екстремуми функції. Необхідна і достатні умова існування екстремуму функції. Визначення проміжків монотонності функції. Найбільше і найменше значення функції на інтервалі. Опуклості кривої і точки перегину. Асимптоти: означення, вертикальні асимптоти, похилі та горизонтальні асимптоти. Основні властивості графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка

МОДУЛЬ 3. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ТА ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛИ.

Тема 7. Невизначений інтеграл.

Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Основна таблиця невизначених інтегралів. Основні методи обчислення визначених інтегралів: метод заміни змінної або підстановки, метод інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Інтегрування дробово-раціональних функцій, деяких видів ірраціональних виразів, тригонометричних функцій. Універсальна підстановка.

Тема 8. Визначений інтеграл.

Визначений інтеграл, означення. Умови існування визначеного інтеграла. Визначений інтеграл, його геометричний та механічний зміст. Властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи обчислення визначених інтегралів: метод заміни змінної або підстановки, метод інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Застосування визначеного інтеграла до задач геометрії та фізики. Невласні інтеграли

МОДУЛЬ 4. ФУНКЦІЯ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ. ФУНКЦІЯ КОМПЛЕКСНОЇ ЗМІННОЇ.

Тема 9. Диференціальне числення функцій кількох змінних.

Поняття функції кількох змінних. Функція двох змінних та її область визначення. Частинні похідні. Геометричний зміст частинних похідних першого порядку. Градієнт функції. Похідна за напрямком. Диференціал функції. Повний диференціал функції кількох змінних. Локальні екстремуми функції кількох змінних. Необхідні і достатні умови існування екстремуму функції двох змінних.

Тема 10. Інтегрування функцій кількох змінних.

Поняття подвійного інтеграла. Обчислення подвійних інтегралів шляхом переходу до повторного. Криволінійні інтеграли 1-го та 2-го роду: означення, властивості, обчислення. Застосування подвійних та криволінійних інтегралів до розв'язання задач геометрії та фізики.

Тема 11. Функція комплексної змінної.

Поняття про комплексні числа. Алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми запису, геометрична інтерпретація комплексного числа. Дії з комплексними числами в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах.

Модуль 5. ЗВИЧАЙНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА ОПЕРАЦІЙНЕ ЧИСЛЕННЯ.

Тема 12. Диференціальні рівняння 1-го порядку.

Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку (ДР 1-го порядку): основні означення, постановка задачі Коші, теорема щодо існування і єдиності розв'язку, геометрична інтерпретація. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, методи їх розв'язання. Однорідні рівняння 1-го порядку: означення, метод розв'язання. Лінійні рівняння 1-го порядку: означення, метод Бернуллі, метод варіації довільної сталої (метод Лагранжа).

Тема 13. Диференціальні рівняння 2-го порядку.

Звичайні диференціальні рівняння 2-го порядку: основні означення, постановка задачі Коші, теорема щодо існування і єдиності розв'язку, геометрична інтерпретація. Диференціальні рівняння 2-го порядку, що припускають зниження порядку: типи цих рівнянь, методи їх розв'язання. Лінійні однорідні диференціальні рівняння 2-го порядку (ЛОДР) зі сталими коефіцієнтами: означення, характеристичне рівняння, розв'язки ЛОДР. Розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами та правою частиною вигляду $f(x) = P_n(x)e^{\gamma x}$ та $f(x) = M \cos \omega x + N \sin \omega x$.

Тема 14. Операційне числення.

Перетворення Лапласа. Поняття оригінала і його зображення за Лапласом, функція Хевісайда. Зображення основних елементарних функцій, таблиця оригіналів-зображень. Властивості перетворення Лапласа. Пряма і обернена задачі операційного числення. Методи знаходження зображень найпростіших оригіналів. Застосування операційного числення до розв'язання диференціальних рівнянь.

МОДУЛЬ 6. РЯДИ.

Тема 15. Числові ряди

Числові ряди. Основні означення: числового ряду, загальний член ряду, частинна сума, збіжний (розбіжний) ряд, залишок ряду. Геометрична прогресія, її сума. Основні властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності ряду (достатня умова розбіжності). Гармонійний ряд. Достатні ознаки збіжності числових рядів із додатними членами. Порівняння рядів з додатними членами. Перша та друга (гранична) ознаки порівняння. Умова збіжності узагальненого гармонічного ряду. Ознака Даламбера, радикальна і інтегральна ознака Коші. Основні поняття про знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність знакозмінного ряду. Достатня умова збіжності знакозмінних рядів. Означення знакопосереднього ряду. Ознака (теорема) Лейбніца. Оцінка залишку знакопосереднього ряду. Властивості абсолютно та умовно збіжних рядів.

Тема 16. Функціональні ряди

Основні поняття, що пов'язані із функціональним рядом. Основні поняття, що пов'язані з степеневим рядом. Теорема Абеля. Визначення радіусу та області збіжності степеневого ряду. Властивості степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Розвинення елементарних функцій в ряд Тейлора. Основні застосування.

Тема 17. Ряди Фур'є

Ортогональні системи тригонометричних функцій. Ряд Фур'є та його коефіцієнти. Розвинення функції у ряд Фур'є.

МОДУЛЬ 7. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Тема 18. Елементи теорії ймовірностей

Вступ до теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики: правило суми та добутку; комбінації, розміщення та перестановки без повторень та з повтореннями. Випадкова подія, класифікація подій. Частота та відносна частота випадкової події. Статистичне поняття ймовірності. Класичне означення ймовірності. Властивості ймовірності події. Геометричне означення ймовірності. Безпосередній підрахунок ймовірностей. Дії над подіями. Властивості додавання і множення подій. Теореми додавання ймовірностей несумісних подій. Повна група подій. Сума ймовірностей, що утворюють повну групу подій. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей. Незалежні події. Теорема множення незалежних подій. Теореми додавання ймовірностей сумісних подій. Формула повної ймовірності. Формули Байєса. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Найімовірніше число. Формула Пуассона. Локальна і інтегральна формули Муавра-Лапласа.

Випадкові величини, їх класифікація. закони розподілу дискретної випадкової величини: таблиця – ряд розподілу, багатокутник розподілу ймовірностей, функція розподілу ймовірностей, їх властивості. Неперервні випадкові величини: функція і щільність розподілу ймовірностей, їх властивості. Основні числові характеристики випадкових величин, їх властивості. Основні розподіли випадкових величин: біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний розподіл, рівномірний розподіл, показниковий розподіл, їх числові характеристики. Нормальний закон розподілу: означення, крива Гаусса, стандартний розподіл, нормована крива, функція Лапласа, ймовірність влучення ВВ в заданий інтервал, «правило трьох сигм». Розподіли деяких випадкових величин, що являють собою функції нормальних величин.

Тема 19. Елементи математичної статистики

Задачі математичної статистики. Основні поняття математичної статистики. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон і гістограма. Основні числові характеристики варіаційного ряду: середнє арифметичне, його властивості; медіана, мода, розмах, дисперсія та її властивості, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації; початкові і центральні моменти; коефіцієнти асиметрії і ексцесу. Поняття точкової оцінки параметра розподілу. Основні вимоги до точкових оцінок, методи їх знаходження. Оцінки параметрів генеральної сукупності. Надійність і довірчий інтервал. Інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу.

Основні поняття про статистичні гіпотези. Похибки першого та другого роду. Критична область та критичні точки. Статистичні методи перевірки статистичних гіпотез. Перевірка гіпотези щодо закону розподілу. Критерії згоди. Критерій згоди χ^2 – Пірсона. Перевірка гіпотез щодо числових параметрів. Статистичні методи перевірки гіпотез щодо рівності дисперсій двох сукупностей. Статистичні методи перевірки гіпотез щодо порівняння середніх двох сукупностей.

Обґрунтування задачі дослідження узгоджених змін. Кореляційна залежність двох випадкових величин. Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Коефіцієнт кореляції Пірсона. Кореляційна таблиця.

Кореляційна матриця. Лінійна регресія. Відшукування параметрів прямої лінії середньоквадратичної регресії.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
I-й семестр						
МОДУЛЬ 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ І ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ ТА АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ						
Тема 1. Елементи лінійної алгебри	23	6	6		11	
Тема 2. Елементи векторної алгебри	16	4	4		8	
Тема 3. Елементи аналітичної геометрії	21	4	2		11	2
Разом за модулем 1	60	14	14	0	30	2
МОДУЛЬ 2. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ						
Тема 4. Вступ до математичного аналізу	15	4	4		7	
Тема 5. Диференціальне числення функцій однієї змінної	27	6	8		13	
Тема 6. Дослідження функцій однієї змінної	18	4	6		8	2
Разом за модулем 2	60	14	16	0	28	2
МОДУЛЬ 3. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ТА ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛИ						
Тема 7. Невизначений інтеграл	31	8	8		15	
Тема 8. Визначений інтеграл	19	4	4		9	2
Разом за модулем 3	50	12	12	0	24	2
II-й семестр						
МОДУЛЬ 4. ФУНКЦІЯ КІЛЬКОХ ЗМІННИХ. ФУНКЦІЯ КОМПЛЕКСНОЇ ЗМІННОЇ						
Тема 9. Диференціальне числення функцій кількох змінних	16	4	4		8	
Тема 10.	19	6	4		9	

Інтегрування функцій кількох змінних						
Тема 11. Функція комплексної змінної	15	2	6		7	2
Разом за модулем 4	50	12	12	0	24	2
МОДУЛЬ 5. ЗВИЧАЙНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ						
Тема 12. Диференціальні рівняння 1-го порядку.	12	4	2		6	
Тема 13. Диференціальні рівняння 2-го порядку.	23	6	6		11	
Тема 14. Операційне числення.	27	6	6		13	2
Разом за модулем 5	62	16	14	0	30	2
МОДУЛЬ 6. РЯДИ						
Тема 15. Числові ряди	15	4	4		7	
Тема 16. Функціональні ряди	15	4	4		7	
Тема 17. Ряди Фур'є	8	2			4	2
Разом за модулем 6	38	10	8	0	18	2
МОДУЛЬ 7. ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА						
Тема 18. Елементи теорії ймовірностей	46	14	10		22	
Тема 19. Елементи математичної статистики	39	8	10		19	2
Разом за модулем 7	85	22	20		41	2
Разом	405	100	96		195	14

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Матриці, дії над матрицями.	2
2.	Обчислення визначників 2-го та 3- го порядків	2
3.	Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	2
4.	Лінійні операції з векторами. Скалярний добуток двох векторів	2
5.	Векторний та мішаний добуток векторів.	2
6.	Пряма на площині.	2
7.	Криві другого порядку.	2
8.	Контрольна робота за модулем 1.	2
9.	Границя функції однієї змінної.	2
10.	Границя функції однієї змінної.	2
11.	Похідна функції однієї змінної	2
12.	Похідна функції однієї змінної	2
13.	Похідна функції однієї змінної	2
14.	Диференціал функції однієї змінної. Обчислення границь з використанням правила Лопітала	2
15.	Дослідження функцій однієї змінної	2
16.	Дослідження функцій однієї змінної.	2
17.	Контрольна робота за модулем 2	2
18.	Невизначений інтеграл.	2
19.	Основні методи інтегрування.	2
20.	Інтегрування дробово-раціональних виразів.	2
21.	Інтегрування тригонометричних та ірраціональних функцій	2
22.	Визначений інтеграл.	2
23.	Невласні інтеграли.	2
24.	Контрольна робота за модулем 3	2
25.	Функції кількох змінних. Знаходження частинних похідних.	2
26.	Локальні екстремуми функції двох змінних.	2
27.	Подвійні інтеграли.	2
28.	Застосування подвійних і криволінійних інтегралів	2
29.	Дії з комплексними числами.	2
30.	Дії з комплексними числами. Корінь і степінь комплексного числа.	2
31.	Контрольна робота за модулем 4	2
32.	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.	2
33.	Інтегрування диференціальних рівнянь шляхом зниження порядку.	2
34.	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною	2

35.	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною	2
36.	Відшукування зображень за допомогою перетворень Лапласа.	2
37.	Визначення оригіналу за зображенням.	2
38.	Розв'язання диференціальних рівнянь операційним методом.	2
39.	Контрольна робота за модулем 5.	2
40.	Знакододатні ряди	2
41.	Знакозмінні ряди	2
42.	Радіус збіжності степеневих рядів	2
43.	Застосування рядів у наближених обчисленнях	2
44.	Контрольна робота за модулем 6	2
45.	Елементи комбінаторики. Обчислення ймовірностей	2
46.	Теореми додавання та множення ймовірностей, їх наслідки	2
47.	Випадкові величини, закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин	2
48.	Числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин	2
49.	Основні закони розподілу випадкових величин. Нормальний закон.	2
50.	Вибірковий метод	2
51.	Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу	2
52.	Гіпотези про середнє і дисперсію	2
53.	Критерії згоди	2
54.	Кореляційний зв'язок між випадковими величинами	2
55.	Контрольна робота за модулем 7	2
	Разом	110

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, диференційний залік.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

Критерії оцінювання (денна форма навчання)

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, виконання завдань у письмовій формі. Опитування проводиться на кожному практичному занятті та іпередбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми.

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
Поточний контроль			
Модуль 1	лекції	14	
	практичні заняття	14	2
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5
Модуль 2	лекції	14	
	практичні заняття	16	2
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5
Модуль 3	лекції	12	
	практичні заняття	12	2
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5
Разом за модуль 1			33
Разом за модуль 2			37
Разом за модуль 3			29
Разом за поточний контроль			99
Диференційований залік			
Своєчасність виконання усіх контрольних робіт			1
Разом за I семестр			100

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
Поточний контроль				
Модуль 4	лекції	12	0,5	6
	практичні заняття	12	0,5	6
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 5	лекції	16	0,5	8
	практичні заняття	14	0,5	7
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 6	лекції	10	0,5	5
	практичні заняття	8	0,5	4
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Модуль 7	лекції	22	0,5	11
	практичні заняття	20	0,5	10
	за результатами виконання контрольних модульних контрольних робіт	1	5	5
Разом за модуль 4				17
Разом за модуль 5				20
Разом за модуль 6				14
Разом за модуль 7				26
Разом за поточний контроль				77
Підсумковий контроль (екзамен)				23
Разом за II семестр				100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів:

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів): 5 балів – здобувач відмінно володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Розвиває власну думку, самостійно добирає приклади; вільно володіє необхідними математичними термінами; 4 бали – здобувач добре володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності; 3 бали – здобувач задовільно орієнтується в основних законах та співвідношеннях, але має труднощі з встановленням логічних зв'язків, тому робить помилки при розв'язуванні завдань; 1-2 бали – здобувач задовільно орієнтується в основних законах та співвідношеннях, але має труднощі з встановленням логічних зв'язків, тому робить помилки при розв'язуванні завдань і приходять до хибних відповідей, нечітко висловлює свої думки; 0 балів – здобувач не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє зміст теоретичних питань та практичних завдань, не знає відповіді на поставлені питання або побіжно розкрив лише окремі положення або здобувач не проявив активності під час роботи в аудиторії.

За результатами поточного контролю відбувається усереднення отриманих результатів протягом вивчення модуля шляхом ділення отриманої суми балів на $2,5 \cdot n$ (I семестр) та $10n$ (II семестр), де n – кількість практичних занять у модулі. Таким чином здобувач за кожне практичне завдання на протязі модулю отримує в середньому від 0 до 1 балу.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному занятті оцінюється в діапазоні від 0 до 0,5 балів: 0,5 балів - здобувач вищої освіти демонструє знання попереднього лекційного матеріалу, надає правильні відповіді на питання викладача, конспектує лекцію; 0 балів – здобувач вищої освіти демонструє відсутність знань попереднього лекційного матеріалу, надає неправильні відповіді на питання викладача, не конспектує лекцію.

Модульний контроль.

Виконання модульної роботи є складовою поточного контролю і здійснюється шляхом самостійного виконання письмової роботи в аудиторії. Кожен варіант контрольної роботи складається з індивідуальних завдань. Процес розв'язання завдання слід супроводжувати обґрунтованими поясненнями, спираючись на теореми, властивості, закони тощо, із зазначенням розрахункових формул, а також за необхідності побудуванням графіків, рисунків і таблиць. Розв'язання завдання повинно закінчуватися обґрунтованим та змістовним висновком.

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні модульної контрольної роботи (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів): 5 балів – правильно розв'язані всі задачі із охайним і обґрунтованим записом усіх необхідних формул, графіків, рисунків тощо та розрахункових дій за цими

формулами, записано відповідь; 4 бали – правильно розв’язані всі задачі, але відповіді недостатньо обґрунтовані, допущені несуттєві або незначні помилки; 3 балів – розв’язані всі задачі, але є суттєва помилка при розв’язанні однієї з задач; 2 балів – розв’язані всі задачі, але допущені помилки в розрахунках та (або) відсутній графік або малюнок ; 1-0 балів – завдання не виконане – модульна контрольна робота не здана.

Кожна модульна контрольна робота вважається виконаною здобувачем, якщо виконання роботи оцінено викладачем вище за 1 бал. У разі невиконання хоча б однієї контрольної роботи здобувач не допускається до складання екзамену або не отримує залік.

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на **диференційованому заліку**.

I семестр							
Поточний контроль та самостійна робота						Своєчасне виконання контрольних робіт	Сума
Модуль №1		Модуль №2		Модуль №3			
Поточна успішність	Модульна контрольна робота	Поточна успішність	Модульна контрольна робота	Поточна успішність	Модульна контрольна робота		
28	5	32	5	24	5	1	100

Критерії оцінювання знань здобувачів на **екзамені** (II семестр).

Підсумковий контроль успішності з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі проводиться у вигляді екзамену у письмовій формі. До екзамену допускаються здобувачі, які здали контрольну роботу навчальний матеріал семестру. Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється від 0 до 23 балів): 19–23 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом в повному обсязі, вільно, самостійно та аргументовано його викладає письмово, логічно і послідовно правильно виконує завдання, застосовуючи необхідні закони і співвідношення. Правильно розв’язав всі завдання; 12–18 балів – здобувач упевнено володіє навчальним матеріалом, математично грамотно і по суті викладає його. Вміє правильно використовувати теоретичні положення під час розв’язування, але припускає окремі несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді; 7–11 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст відповідей письмово, але без аргументованого всебічного аналізу, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки, що впливають на розв’язок деяких окремих завдань; правильно розв’язана більша частина завдань; 3–6 балів – здобувач засвоїв тільки основний матеріал, проте не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді; не має достатнього знання про

сутність математичних понять, не може досить чітко розуміти логічні зв'язки і послідовність у розгляді матеріалу. не може розв'язати більше половини завдань; 1–2 балів – здобувач частково володіє навчальним матеріалом, допускає суттєві помилки; має фрагментарні знання, не має достатнього знання про сутність математичних понять, порушує логічні зв'язки і послідовність при розв'язанні завдань і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням; 0 балів – здобувач не засвоїв навчальний матеріал, допускає суттєві помилки; не вміє викласти і використати на практиці основні теоретичні положення; не може розв'язувати задачі довільного рівня.

Засоби провадження освітньої діяльності

Лекційні та практичні заняття проводяться в аудиторіях, що оснащені мультимедійним обладнанням. При демонстраціях використовується програма MAPLE V, а також наочні засоби.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Агапова І.С., Сознік О.П. Теорія ймовірностей і математична статистика. Х.: НУЦЗУ, 2011. – 297 с.
2. Басманов О.Є., Кириченко І.К., Мігунова Л.В., Сознік О.П. Вища математика. Х.: АПБУ, 2003.
3. Білоусова Л.І. Горонескуль М.М. Курс вищої математики у середовищі Maple : Навчальний посібник. – Х.: УЦЗУ, КП «Міська друкарня», 2009. – 412с.
4. Говаленков С В., Комяк В.М., Мігунова Л.В., Тарасенко О.А. Теорія ймовірностей і математична статистика. Х.: АПБУ, 2003.
5. Горонескуль М.М. Основи вищої математики та математична статистика. Модуль 1. Основи вищої математики: методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни / Укладач М.М.Горонескуль. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 125 с.
6. Горонескуль М.М. Математична статистика: Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни / Уклад. М.М. Горонескуль . – Х. : НУЦЗУ, 2010 . – 83 с.
7. Горонескуль М.М. Таблиці функцій та критичних точок розподілів. Розділи: Теорія ймовірностей. Математична статистика. Математичні методи в психології / Укладач: М.М. Горонескуль. – Х.: УЦЗУ, 2009. – 90 с.
8. Мунтян В.К., Говаленков С.В. Вища математика: методичні рекомендації з організації самостійної роботи при вивченні дисципліни.- Х.: НУЦЗУ, 2015.- 213с.
9. Мунтян В.К., Підгорний О.Г. Вища математика: практикум.- Х.: НУЦЗУ, 2011.- 159 с.
10. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.1. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї змінної. - Харків: ХТУРЕ, 2002.-552 с.

11. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.2. Інтегральне числення функції однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функції багатьох змінних Харків: ХНУРЕ, 2002. – 440 с.
12. Тевяшев А.Д., Литвин О.Г., Кривошеєва Г.М. та ін. Вища математика у прикладах та задачах. Ч.3. Диференціальні рівняння. Ряди. Функції комплексної змінної. Операційне числення. - Харків: ХНУРЕ, 2002. – 596 с.
13. Вища математика. Розділи: Лінійна і векторна алгебра, аналітична геометрія, диференціальне числення. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт. Для слухачів заочної форми навчання. (видання 2) Укладачі: С.Д. Світлична, О.Є. Басманов, О.А. Тарасенко. – Харків: УЦЗУ, 2008. – 36 с.
14. Вища математика. Розділи: Інтегральне числення. Функції кількох змінних. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт. Для слухачів заочної форми навчання. (видання 2). Укладач: С.Д. Світлична. – Харків: УЦЗУ, 2008. – 27 с.

Інформаційні ресурси:

1. <http://192.168.1.1>. – внутрішній сайт НУЦЗУ, фонд методичних матеріалів.
2. <http://fteb.nuczu.edu.ua/uk/navchalni-pidrozdily/kafedra-fizyko-matematychnykh-dystsyplin> – сайт кафедри фізико-математичних дисциплін (методичні матеріали).

Розробник(и):

Викладач кафедри
фізико-математичних
дисциплін



Маріана
ГОРОНЕСКУЛЬ