ЗАТВЕРДЖЕНО
Методичною радою
університету
від 25.08.2025
(протокол №1)

Силабус
навчальної дисципліни
Вища математика
2025-2026 навчальний рік

Освітня програма «ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА. ЕНЕРГЕТИКА, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ»
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань А Освіта
спеціальність А5 Професійна освіта (за спеціалізаціями)
спеціалізація А5.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка
кваліфікація: бакалавр з професійної освіти (енергетика, електротехніка та електромеханіка)

Викладач	Світлана Єфименко
Посилання на сайт	https://edu.bdpu.org/course/view.php?id=4054
Контактний тел.	+380978028739
E-mail викладача:	sm_yefimenko@bdpu.org.ua
Графік консультацій	Середа 15:40-16:40

Обсяг курсу на поточний навчальний рік:

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Звітність
12 / 360	50	52	258	екзамен, залік, екзамен

Семестри: 1, 2, 3.
Мова навчання: українська
Ключові слова: лінійна алгебра, диференціальне числення, інтегральне числення, аналітична геометрія.

Мета та предмет курсу: формування наукового світогляду та загальної математичної культури здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, розвиток їхнього математичного мислення, оволодіння системою математичних знань та умінь, які необхідні для розв’язування задач вищої математики та навчання здобувачів професійної та фахової передвищої освіти електроенергетичної галузі розв’язувати задачі диференціального та інтегрального числення, лінійної алгебри, аналітичної геометрії.

Компетентності та програмні результати навчання.

ЗК 02. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

СК 11. Здатність використовувати у професійній діяльності основні положення, методи, принципи фундаментальних та прикладних наук.

ПР 10. Знати основи психології, педагогіки, а також фундаментальних і прикладних наук (відповідно до спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.

ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

Зміст курсу.

Семестр 1

Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра

Тема 1. Матриці та визначники

Поняття матриці. Операції над матрицями та їх основні властивості. Поняття визначника. Визначники другого і третього порядків, означення, обчислення. Властивості визначників. Мінори і алгебраїчні доповнення. Поняття про лінійну залежність рядків (стовпців) матриці. Ранг матриці. Оберненість матриць. Матричні рівняння.

Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь

Основні поняття і означення. Методи розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь: метод Крамера, метод оберненої матриці, Гаусса. Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідні системи. Неоднорідні системи загального вигляду.

Змістовий модуль 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія

Тема 3. Вектори та координати

Поняття вектора. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Координати точок і векторів в прямокутній декартовій системі координат. Довжина вектора. Напрямні косинуси вектора. Поділ відрізка в даному відношенні. Нелінійні операції над векторами, їх властивості і застосування.

Тема 4. Векторні простори та лінійні оператори

Поняття, приклади і найпростіші властивості векторного простору. Лінійна залежність системи векторів. Базис і розмірність векторного простору. Координати вектора у векторному просторі. Розкладання вектора за базисом. Векторні простори із скалярним добутком. Лінійний оператор та його матриця. Характеристичний многочлен матриці. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.

Тема 5. Лінії на площині та у просторі

Предмет, метод та задачі аналітичної геометрії. Математичний опис геометричних об'єктів. Поняття про лінію на площині та її рівняння. Різні форми рівняння прямої на площині. Взаємне розташування прямих на площині. Різні форми рівнянь площини у просторі. Неповні рівняння площини. Взаємне розташування двох площин у просторі. Відстань від точки до площини. Різні види рівнянь прямої у просторі. Взаємне розташування двох прямих у просторі. Взаємне розташування прямої і площини.

Поняття лінії другого порядку. Еліпс, гіпербола, парабола. Їх властивості, канонічні рівняння. Поняття поверхні другого порядку. Поверхні другого порядку: сфера, еліпсоїд, гіперболоїди, параболоїди. Циліндричні, конічні поверхні. Поверхні обертання.

Змістовий модуль 3. Диференціальне числення

Тема 6. Множини. Дійсні числа. Елементарні функції. Границя функції

Предмет і метод математичного аналізу. Множини, операції над множинами. Числові множини. Дійсні числа. Числові проміжки. Окіл точки. Модуль дійсного числа. Комплексні числа. Форми запису комплексних чисел, зображення на площині. Дії з комплексними числами у різних формах запису.

Поняття функції. Способи завдання функції. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Арифметичні операції над функціями, суперпозиція функцій. Елементарні функції та їх класифікація. Найпростіші властивості функцій. Функції, задані неявно. Обернені функції. Функції, задані параметрично.

Поняття границі функції в точці. Односторонні границі. Нескінченно великі та нескінченно малі величини, їх властивості. Порівняння нескінченно малих величин. Основні теореми про границі. Визначні границі. Неперервність функції в точці. Точки розриву та їх класифікація. Властивості неперервних функцій. Неперервність функції на відрізку.

Тема 7. Похідна функції однієї змінної. Диференціал

Означення похідної. Геометричний, механічний та фізичний зміст похідної. Диференційовність і неперервність. Правила диференціювання. Похідні елементарних функцій. Похідна складеної функції. Похідна неявної функції та функції, що задана параметрично. Логарифмічне диференціювання. Диференціал. Геометричний та механічний зміст диференціала. Властивості диференціала, застосування до наближених обчислень. Похідні і диференціали вищих порядків. Похідні вищих порядків неявно та параметрично заданої функції.

Тема 8. Застосування диференціального числення

Теореми Ферма, Ролля, Коші Лагранжа. Формули Тейлора, Маклорена. Правило Лопіталя. Дослідження функції на монотонність. Екстремуми функцій. Необхідні й достатні умови існування екстремуму функції. Найбільше і найменше значення функції. Напрям опуклості та точки перегину графіка функції. Асимптоти графіка функції. Схема дослідження функції і побудова її графіка.

Тема 9. Функція багатьох змінних, її границя, неперервність та диференційовність

Поняття функції багатьох змінних. Область визначення. Границя. Неперервність. Частинні похідні. Диференційовність. Повний диференціал та його застосування. Диференціювання складеної функції. Повна похідна. Диференціювання неявно заданої функції. Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Екстремуми функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області. Умовний екстремум. Дотична площина та нормаль до поверхні.

Семестр 2

Змістовий модуль 4. Інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних

Тема 10. Невизначений інтеграл

Первісна та невизначений інтеграл. Правила інтегрування. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування: метод безпосереднього інтегрування, метод заміни змінної (підстановки), частинами. Многочлен n-го степеня. Розкладання раціональних функцій на елементарні. Інтегрування елементарних раціональних функцій. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції. Інтегрування деяких ірраціональних функцій.

Тема 11. Визначений інтеграл

Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення визначеного інтеграла. Умови існування. Властивості визначеного інтеграла. Інтеграл із змінною верхнею межею. Формула Ньютона–Лейбніца. Методи обчислення визначених інтегралів: заміною змінної, частинами. Застосування визначеного інтегралу до розв’язування задач геометрії та фізики.

Тема 12. Кратні інтеграли

Подвійні інтеграли. Задачі, що приводять до поняття подвійного інтеграла. Означення подвійного інтеграла, умови існування. Означення потрійного інтеграла, умови існування. Властивості кратних інтегралів. Обчислення кратних інтегралів повторним інтегруванням. Заміна змінних в кратних інтегралах. Застосування кратних інтегралів.

Тема 13. Криволінійні та поверхневі інтеграли

Криволінійні інтеграли по довжині дуги (першого роду): означення, умови існування, обчислення, застосування. Криволінійні інтеграли по координатах (другого роду): означення, умови існування, обчислення, застосування. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла другого роду від шляху інтегрування. Поверхневі інтеграли по площі поверхні (першого роду): означення, обчислення, застосування. Поверхневі інтеграли по координатах (другого роду): означення, обчислення.

Семестр 3

Змістовий модуль 5. Звичайні диференціальні рівняння

Тема 14. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку

Загальні поняття, приклади і задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Теорема існування та

єдиності розв'язку диференціального рівняння першого порядку. Основні типи диференціальних рівнянь першого порядку, інтегрованих в квадратурах: з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, в повних диференціалах.

Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають пониження порядку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійне однорідне диференціальне рівняння другого порядку і властивості його розв'язків. Визначник Вронського. Теорема про структуру загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку. Розв'язування лінійного неоднорідного диференціального рівняння методом варіації довільних сталих. Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Рівняння із спеціальною правою частиною.

Методи розв'язування систем лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами: метод виключення, метод Ейлера.

Змістовий модуль 6. Ряди

Тема 15. Числові та функціональні ряди

Поняття числового ряду та його збіжності. Найпростіші властивості числових рядів. Достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів. Ознаки порівняння: ознака Д'Аламбера, радикальна ознака Коші, інтегральна ознака Коші. Знакозмінні числові ряди. Абсолютна і умовна збіжність рядів. Знакочергуючі ряди. Ознака Лейбніца. Поняття функціонального ряду. Область збіжності. Поняття степеневого ряду. Теорема Абеля. Розкладання функцій в степеневі ряди. Застосування степеневих рядів.

Тема 16. Ряди Фур'є. Інтеграл Фур'є. Перетворення Фур'є

Поняття ортогональності та ортонормованості системи функцій. Ряди і коефіцієнти Фур'є. Приклади розкладу функцій за ортонормованою системою функцій. Тригонометричні ряди Фур'є. Теорема Діріхле про розклад функцій в тригонометричний ряд Фур'є. Розкладання періодичних функцій в ряд Фур'є. Фізичний зміст розкладу функції в ряд Фур'є. Розкладання в ряд Фур'є функцій на скінченному проміжку. Розкладання в ряд Фур'є парних та непарних функцій. Розкладання в ряд Фур'є функцій на відрізку $[0, \pi]$. Розкладання в ряд Фур'є функцій на відрізку $[a, b]$. Зображення функцій інтегралом Фур'є. Інтеграл Фур'є для парних та непарних функцій. Інтеграл Фур'є у комплексній формі. Поняття про перетворення Фур'є. Косинус та синус-перетворення Фур'є. Спектральний аналіз неперіодичного сигналу. Властивості перетворень Фур'є. Теорема Котельникова та її застосування в теорії передачі інформації. Дискретне перетворення Фур'є. Властивості дискретного перетворення Фур'є. Швидке перетворення Фур'є.

Методи навчання: проблемного викладання (проблемно-пошуковий, проблемна дискусія), рішення задач, евристичний, метод мозкового штурму, словесні (лекція, пояснення, бесіда, ілюстрування), репродуктивні (усні, письмові вправи).

Методи контролю і самоконтролю у навчанні: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, комбіноване опитування, письмовий і тестовий контроль, самоконтроль і самооцінка.

Політика курсу (особливості проведення навчальних занять): обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами («Кодекс доброчесності університетської спільноти Бердянського державного педагогічного університету» (https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/11/kodeks_dobrochesnosti_universytetskoyi_spilnoty_bdpu1.pdf)), а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

Політика використання штучного інтелекту визначається положенням БДПУ (https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2025/09/polityka_vykorystannya_shtuchnogo_intelektu_v_osvitnomu_proczesi_berdyanskogo.pdf), зокрема при підготовці до практичних занять дозволено часткове використання ШІ для структурування матеріалу, підготовки презентацій, перекладання джерел з інших мов, забороняється копіювання та генерація неправдивих фактів, забороняється використовувати в контрольованому середовищі під час проведення екзамену.

Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність: освітні платформи інтерактивної взаємодії у форматі відео-конференції ZOOM, Google Meet; віртуальне навчальне середовище Moodle університету, що містить навчально-методичний комплекс дисципліни для ефективної взаємодії, самоосвіти та контролю освітніх результатів здобувачів; Google-сервіси (Keep, документи, презентації, форми, чат, календар, диск); ноутбук Acer Aspire 5 A515-58P-379M; графічний монітор Huion Kamvas Pro 13; мультимедійний проектор Optima GT 1080e; екран.

Система оцінювання та вимоги: внутрішня університетська 100-бальна шкала. Після вивчення навчальної дисципліни їх результати конвертуються в шкалу ECTS шляхом ранжування навчальних досягнень.

Оцінка за університетською шкалою	Оцінка шкалою ЄКТС

90-100	A
78-89	B
65-77	C
58-64	D
50-57	E
35-49	FX (з можливістю повторного складання)
1-34	F (з обов’язковим повторним вивченням ОК)

Узагальнені критерії оцінювання:

- «A», 90–100 балів – здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, уміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, уміє використовувати набуті компетентності для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування й нахили;
- «B», 78–89 балів – здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв’язує вправи й задачі в стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;
- «C», 65–77 балів – здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, у цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність, виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;
- «D», 58–64 бали – здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання й розуміння основних положень; із допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;
- «E», 50–57 бали – здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні (обсяг набутих компетентностей здобувача відповідає мінімальним критеріям);
- «FX», 35–49 балів – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);
- «F», 1–34 бали – здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання й відтворення окремих фактів, елементів, об’єктів.

Розподіл балів, які отримують студенти

1 семестр

Вид заняття	Максим. бал	Кількість	Всього
Практичні роботи	1	17	17
Індивідуальне завдання	10	3	30
Модульна контрольна робота	10	3	30
Екзамен	23	1	23
Всього за курс:			100

2 семестр

Вид заняття	Максим. бал	Кількість	Всього
Практичні роботи	1	9	9
Індивідуальне завдання	10	2	20
Модульна контрольна робота	31	1	31
Залік	40	1	40
Всього за курс:			100

3 семестр

Вид заняття	Максим. бал	Кількість	Всього
Практичні роботи	2	9	18
Індивідуальне завдання	10	2	20
Модульна контрольна робота	16	2	32
Екзамен	30	1	30
Всього за курс:			100

Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні

1. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2022. Ч. 1. 231 с.
2. Панченко Н. Г., Резуненко М. Є. Вища математика: навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2023. Ч. 2. 251 с.
3. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В. та ін.; За заг. ред. Ф.М. Лимана. Вища математика.: Університетська книга, 2025. 616 с.
4. Вища математика: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за інженерними спеціальностями / М. Є. Дудкін, О. Ю. Дюженкова, І.В. Степахно; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 449 с.
5. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник / О.Ю. Дюженкова, М.Є. Дудкін, І.В. Степахно. Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. 409 с.
6. Клепко В., Голець В. Вища математика. Київ: Центр навчальної літератури, 2019. 365с.
7. Барковський В.В., Барковська Н.В. Вища математика для економістів. 5-е видання. Київ: ЦНЛ, 2021. 448 с.
8. Барабаш О.В., Мусієнко А.П., Собчук В.В. Вища математика для економістів. Конспект лекцій. Частина 1. Київ: ДУТ, 2019. 224 с.

Додаткові

9. Барабаш О.В., Дзядик С.Ю., Жданова Ю.Д., Омецинська О.Б., Онищенко В.В., Шевченко С.М. Вища математика. Ч.1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Київ: ДУТ, 2015. 187 с.
10. Вища математика. Ч.2. Інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних / О.В. Барабаш, Г.М Власик, Н.Б. Дахно, І.В. Замрій, О.В. Свинчук, В.В. Шкапа. Київ: ДУТ, 2019. 232 с.
11. Барабаш О.В., Онищенко В.В. Лабораторний практикум з вищої математики. Ч.1. Київ: ДУТ, 2015. 111 с.
12. Барабаш О.В., Онищенко В.В. Лабораторний практикум з вищої математики. Ч.2. Київ: ДУТ, 2015. 113 с.
13. Барабаш О.В., Замрій І.В. Лабораторний практикум з вищої математики. Ч.3. Теорія функцій комплексної змінної. Київ: ДУТ, 2018. 170 с.
14. Долгіх В. М. , Малютіна Т.І. Лінійна, векторна алгебра. Аналітична геометрія. Математичний аналіз; Державний вищий навчальний заклад “Українська академія банківської справи Національного банку України”. Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, Ч. 1. 2011. 53 с.
15. Долгіх В. М. , Малютіна Т.І. Математичний аналіз. Диференціальні рівняння. Теорія ймовірностей та математична статистика. Державний вищий навчальний

заклад “Українська академія банківської справи Національного банку України”. Суми: ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2011. 67 с.
16. Денисюк В.П., Репета В.К. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч.1. / В.П. Денисюк, Київ: НАУ, 2013. 472 с.
17. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І.Кравцов. Київ: Книги України ЛТД, 2015. 470 с.
18. Красножон О. Б. Аналітична геометрія з комп’ютерною підтримкою : посібник для самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.040201 Математика*. Бердянськ: БДПУ, 2016. 155 с.
19. Denisiuk V. P. et al. Higher mathematics. Part 4: Manual. Theory of Probability and Elements of Mathematical Statistics/VP Denisiuk, VM Bobkov, LI Grishina, VG Demydko, OV Karupu, TA Oleshko, VV Pakhnenko, TO Pogrebetska, VK Repeta.– Kyiv: NAU, 2013. 248 p.

Інтернет-ресурси

1. www.bdpu.org/library
2. http://www.nbuv.gov.ua
3. https://scholar.google.com
4. https://edu.bdpu.org/mod/url/view.php?id=67152 – Maxima – система комп'ютерної алгебри
5. https://www.coursera.org/learn/mathematics-for-computer-science – Coursera Mathematics for Computer Science
6. https://www.khanacademy.org/math/precalculus - Khan Academy Math_precalculus
7. https://umj.imath.kiev.ua/index.php/umj – Ukrains’kyi Matematychnyi Zhurnal
8. https://journals.pnu.edu.ua/index.php/cmp – Карпатські математичні публікації (Carpathian Mathematical Publications)
9. https://mmj.ukma.edu.ua/about?utm_source=chatgpt.com – Фахове видання «Могилянський математичний журнал»
10. https://www.irbis-nbuv.gov.ua/ – Національна бібліотека імені В.Вернадського;
11. https://www.imath.kiev.ua/ – Інститут математики НАН України;
12. https://iamm.in.ua/?page_id=4621&lang=en – Інститут прикладної математики і механіки НАН України;
13. http://cmm.lviv.ua/ – Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України;
14. https://probability.knu.ua/usm/ – журнал «У світі математики»;
15. https://mmj.ukma.edu.ua/ – Могілянський математичний журнал;
16. http://mmtu.matan.kpi.ua/index – журнал «Математика в сучасному технічному університеті»;
17. https://jnam.knu.ua/index.php/jnam – Журнал чисельної та прикладної математики;
18. https://www.matific.com/ua/uk/home/ – математичний додаток для студентів;

19. https://www.commoncoresheets.com/ сайт для розробки математичних завдань
20. Worksheets із різних тем;
21. https://miro.com/app/dashboard/ – інтерактивна математична онлайн-дошка.