



**Силабус**  
навчальної дисципліни  
**Вища математика**  
2023-2024 навчальний рік

Освітня програма «ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА. ЕНЕРГЕТИКА, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ»  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка  
спеціальність 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)  
спеціалізація 015.33 Енергетика, електротехніка та електромеханіка  
кваліфікація: бакалавр з професійної освіти (енергетика, електротехніка та електромеханіка)

<b>Викладач</b>	Олексій КРАСНОЖОН
<b>Посилання на сайт</b>	<a href="http://bdpu.org/faculties/fmkt0/structure-fmkt0/kaf-mathematics/composition-kaf-mathematics/krasnozhon/">http://bdpu.org/faculties/fmkt0/structure-fmkt0/kaf-mathematics/composition-kaf-mathematics/krasnozhon/</a>
<b>Контактний тел.</b>	098-979-53-81
<b>Е-mail викладача:</b>	ob_krasnozhon@bdpu.org.ua
<b>Графік консультацій</b>	Четвер, 13:00-14:15

**Обсяг курсу на поточний навчальний рік:**

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Звітність
12 / 360	84	84	192	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 (професійно-технічної) 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.**

#### **Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри**

Тема 1. Поняття матриці. Види матриці. Квадратні матриці. Зведення матриці до сходинкового виду. Елементарні перетворення рядків матриць.

Тема 2. Поняття лінійного алгебраїчного рівняння, поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь та її розв'язку. Сумісні й несумісні, визначені та невизначені системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 3. Поняття однорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про фундаментальний розв'язок системи лінійних алгебраїчних рівнянь та алгоритм його побудови. Вільні та головні змінні системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Достатня умова існування ненульових розв'язків системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 4. Поняття відображення; ін'єктивне, сюр'єктивне та бієктивне відображення. Поняття підстановки та перестановки, теорема про число усіх різних перестановок  $n$ -го порядку. Поняття визначника  $n$ -го порядку, властивості визначника  $n$ -го порядку.

Тема 5. Поняття мінору та алгебраїчного доповнення. Розкладання визначника за елементами його рядка або стовпця. Теорема Лапласа. Поняття рангу матриці та методи обчислення. Теорема Кронекера-Капеллі.

Тема 6. Дії над матрицями та їх властивості: додавання матриць, множення матриці на скаляр, множення матриці. Умова існування добутку двох матриць. Поняття приєднаної та оберненої матриць, умова існування оберненої матриці та методи її обчислення.

Тема 5. Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Тема 6. Теорема Крамера. Формули Крамера. Розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь за формулами Крамера.

### **Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної**

Тема 1. Поняття функції. Способи задання функції. Графік функції. Деякі класи функцій. Елементарні функції. Границя функції перервного аргументу.

Тема 2. Поняття границі функції на нескінченності. Деякі важливі границі. Нескінченно малі й нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції.

Тема 3. Односторонні границі функції. Неперервність функції в точці. Одностороння неперервність. Точки розриву функції. Обернена функція та її неперервність.

Тема 4. Задачі, які приводять до поняття похідної. Похідна. Механічний, геометричний та економічний зміст похідної. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних.

Тема 5. Похідна суми, добутку, частки. Похідна складної функції. Диференціал функції.

Тема 6. Параметричне задання функцій. Диференціювання параметрично заданих функцій.

Тема 7. Похідні вищих порядків. Механічний зміст похідної другого порядку. Теорема про середнє. Правило Лопітала.

Тема 8. Формула Тейлора. Формула Тейлора із залишковим членом у формі Лагранжа. Формула Маклорена.

Тема 9. Повне дослідження функції: зростання, спадання функції; локальний екстремум функції; знаходження найбільшого й найменшого значень функції; опуклість й вгнутість кривих; точки перегину; асимптоти кривих. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

### **Змістовий модуль 3. Інтегральне числення функцій однієї змінної**

Тема 1. Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні правила інтегрування. Таблиця основних інтегралів. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування ірраціональних функцій. Інтегрування деяких тригонометричних функцій.

Тема 2. Задачі, які приводять до визначеного інтеграла. Поняття визначеного інтеграла та умови його існування. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про середнє значення визначеного інтеграла. Визначений інтеграл із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.

Тема 3. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами. Наближене обчислення визначених інтегралів. Невласні інтеграли.

### **Змістовий модуль 4. Елементи векторної алгебри**

Тема 1. Поняття лінійного (векторного) простору та вектора як його елемента. Лінійні операції над векторами. Базис та розмірність лінійного простору, координати вектора в базисі. Проекція вектора на вісь. Способи задання та види векторів. Скалярний добуток двох векторів. Модуль (довжина) вектора. Фізичний

зміст скалярного добутку двох векторів. Необхідна і достатня умова ортогональності двох векторів.

Тема 2. Векторний добуток двох векторів. Обчислення векторного добутку двох векторів, заданих своїми координатами у прямокутній декартовій системі координат. Подвійний векторний добуток трьох векторів. Рівність Якобі. Геометричний зміст модуля векторного добутку двох векторів. Необхідна і достатня умова колінеарності двох векторів.

Тема 3. Мішаний добуток трьох векторів. Обчислення мішаного добутку трьох векторів, заданих своїми координатами у прямокутній декартовій системі координат. Об'єм паралелепіпеда як модуль мішаного добутку трьох векторів. Поняття компланарності трьох векторів. Поняття орієнтації некомпланарної трійки векторів. Необхідна і достатня умова компланарності трьох векторів.

### **Змістовий модуль 5. Аналітична геометрія на площині та в просторі**

Тема 1. Поняття системи координат на площині. Найпростіші задач аналітичної геометрії на площині: поділ відрізка у даному відношенні, обчислення координат центра ваги однорідної трикутної пластини, знаходження площі трикутника за координатами його вершин.

Тема 2. Пряма як лінія першого порядку. Способи задання прямої лінії на площині. Різні види рівнянь прямої на площині: параметричні рівняння, загальне рівняння, рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки, рівняння з кутовим коефіцієнтом та у відрізках на осях.

Тема 3. Поняття відстані та відхилення точки від прямої, нормальне рівняння прямої, нормувальний множник. Взаємне розташування двох прямих на площині.

Тема 4. Еліпс як лінія другого порядку. Канонічне рівняння еліпса. Фокуси, фокальний параметр еліпса. Параметричні рівняння еліпса. Ексцентриситет еліпса. Фокальні радіуси точки еліпса.

Тема 5. Гіпербола як лінія другого порядку. Канонічне рівняння гіперболи. Фокуси, фокальний параметр гіперболи. Параметричні рівняння гіперболи. Ексцентриситет гіперболи. Фокальні радіуси точки гіперболи. Асимптоти гіперболи.

Тема 6. Парабола як лінія другого порядку. Канонічне рівняння параболи. Фокус, фокальний параметр параболи. Параметричні рівняння параболи. Ексцентриситет параболи. Фокальні радіуси точки параболи.

Тема 7. Директриси еліпса, гіперболи та параболи. Оптичні властивості еліпса, гіперболи та параболи. Дослідження лінії другого порядку в залежності від значення її ексцентриситету.

Тема 8. Полярна система координат на площині. Формули переходу від прямокутних декартових координат до полярних і навпаки. Рівняння лінії в полярній системі координат. Рівняння еліпса, гіперболи та параболи в полярній системі координат.

Тема 9. Прямокутна декартова система координат в просторі. Площина як поверхня першого порядку. Різні види рівнянь площини: загальне, параметричні, у

відрізках на осях, нормальне. Поняття відстані та відхилення точки від площини. Нормувальний множник.

Тема 10. Пряма лінія в просторі. Взаємне розташування прямих і площин. Мимобіжні прямі. Знаходження відстані між мимобіжними прямими. Обчислення кута між прямими та площинами. Пучок та в'язка площин.

Тема 11. Поняття поверхні другого порядку. Сфера як поверхня другого порядку. Поняття дотичної площини та нормалі до поверхні в деякій її точці. Еліпсоїди, однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди, параболоїди, гіперболічний параболоїд. Поняття лінійчатої поверхні. Прямолінійні твірні на поверхні другого порядку. Циліндричні поверхні, конічні поверхні, поверхні обертання.

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

**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 («Положення про академічну доброчесність у Бердянському державному педагогічному університеті» ([http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist-\\_sayt.pdf](http://bdpu.org/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrochesnist-_sayt.pdf))), а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

**Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність:** сервісні програмні засоби загального призначення (персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми й операційні системи, програмні засоби для контролю і вимірювання знань, умінь і навичок студентів); електронні бази даних (електронні енциклопедії, підручники, посібники, довідники та словники; бібліотеки електронної наочності), графопроєктор.

**Система оцінювання та вимоги:** внутрішня університетська 100-бальна шкала. Після вивчення навчальної дисципліни їх результати переводяться у національну 4-бальну шкалу та окремо конвертуються в шкалу ECTS шляхом ранжування навчальних досягнень.

Сума балів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка шкалою ЄКТС
------------	-------------------------------	--------------------

за всі види навчальної діяльності	Для підсумкового семестрового контролю, що включає екзамен, курсову роботу, практику	Для підсумкового семестрового контролю, що включає залік	Для всіх видів підсумкового контролю
90-100	відмінно	зараховано	A (відмінно)
65-89	добре		BC (добре)
50-64	задовільно		DE (задовільно)
35-49	незадовільно	не зараховано	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34	незадовільно		F (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Узагальнені критерії оцінювання:

- «відмінно/A», 90100 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;
- «добре/B», 7889 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;
- «добре/C», 6577 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;
- «задовільно/D», 5864 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;

- «задовільно/Е», 5057 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);
- «незадовільно/ФХ», 3549 балів здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу (до 20 %);
- «незадовільно/Ф», 134 бали здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання й відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота															екзамен	Сума
ЗМ1						ЗМ2										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	55	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

Поточний контроль та самостійна робота						Підсумковий тест (залік)	Сума
ЗМ3			ЗМ4				
T1	T2	T3	T1	T2	T3	40	100
10	10	10	10	10	10		

Поточний контроль та самостійна робота											екзамен	Сума
ЗМ5												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	45	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

### Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

#### Основні

1. Нікулін О.В., Наконечна Т.В. Вища математика: факти і формули, задачі і тести: навч. посіб. Дніпропетровськ: Біла К. О., 2015. 188 с.
2. Ярмуш Я.І., Самолюк І.В. Вища математика. Практикум: Навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2015. 148 с.

3. Математичний аналіз у задачах і прикладах: у 2-х частинах: Ч.1.: навч. посібн / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Лященко та ін. Київ: Вища школа, 2003. 462 с.
4. Шавальова В. І., Красножон О. Б. Аналітична геометрія і лінійна алгебра з комп'ютерною підтримкою. Навч. посібник. Київ: Вид-во Європейського університету, 2010. 362 с.
5. Шкіль М.І. Вища математика: підруч. для студ. вищ. пед. навч. закл.: у 2 кн. Кн. 1. / М.І. Шкіль, Т.В. Колесник, В.М. Котлова. Київ: Либідь, 2010. 592 с.
6. Шкіль М. І. Математичний аналіз: у 2-х частинах: Ч.1: підручник для студ. матем. спец. ВУЗів / М І Шкіль. 3-є видання. Київ: Вища школа, 2005. 446 с.
7. Шкіль М. І. Математичний аналіз: у 2-х частинах: Ч.2: підручник для студ. матем. спец. ВУЗів / М І Шкіль. 3-є видання. Київ: Вища школа, 2005. 510 с.

#### Додаткові

8. Кузьма О.В. Вища математика. Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Елементи векторної алгебри. Конспект лекцій: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О.В. Кузьма, О.В. Суліма, Т.О. Рудик та інш.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 127 с.
9. Вища математика: в 3-х част.: навч. посібн. для вузів: Ч.1 / авт.: В. П. Лавренчук, Т. І. Готинчан, В. С. Дронь та ін. 2-е видання. Чернівці: Рута, 2002. 191 с.
10. Вища математика: в 3-х част.: навч. посібн. для вузів: Ч.2 / авт.: В. П. Лавренчук, Т. І. Готинчан, В. С. Дронь та ін. 2-е видання. Чернівці: Рута, 2002. 208 с.
11. Вища математика: в 3-х част: навч. посібн. для вузів: Ч.3 / авт.: В. П. Лавренчук, Т. І. Готинчан, В. С. Дронь та ін. 2-е видання. Чернівці: Рута, 2002. 168 с.
12. Вища математика: збірник задач у 2-х част: Ч.1: Лінійна і векторна алгебра, аналітич. геометрія; вступ до мат. аналізу; диференц. та інтеграль. числення / за ред. П.П. Овчинникова. 2-е видання. Київ: Техніка, 2004. 279 с.
13. Жалдак М. І., Вітюк О. В. Комп'ютер на уроках геометрії: Посібник для вчителів. Київ: ДНІТ, 2002. 170 с.
14. Збірник задач з аналітичної геометрії / за редакцією В. В. Кириченка: Навч. посібник. Вид. 3-є, переробл. та випр. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. 200 с.
15. Красножон О. Б. Аналітична геометрія з комп'ютерною підтримкою: посібник для самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.040201 Математика\*. Бердянськ: БДПУ, 2016. 155 с.
16. Шкіль М.І. Вища математика: підруч. для студ. вищ. пед. навч. закл.: у 2 кн. Кн. 1. / М.І. Шкіль, Т.В. Колесник, В.М. Котлова. Київ: Либідь, 2010. 592 с.



## Інтернет-ресурси

1. [www.bdpu.org/library](http://www.bdpu.org/library)
2. <http://www.nbuu.gov.ua>
3. <https://scholar.google.com>
4. <https://web.nlu.org.ua/collection.html?id=384>
5. <https://kdpu.edu.ua/biblioteka/resursy/virtualni-vystavky/pryrodneychi-nauky.html>
6. <http://dspace.nbuu.gov.ua/>
7. <http://www.reglibrary.mk.ua/index.php/elektronna-biblioteka-mistsevikh-vidan/kontent-elektronnoji-biblioteki/628-korifeji-ukrajinskoji-nauki-narisi-pro-vidatnikh-diyachiv-nauki-i-tehniki-fiziko-matematichni-nauki-biogolichni-nauki-khimichni-ta-medichni-nauki?start=1>
8. <https://balta.odessaedu.net/uk/site/prirodno-matematichni-nau.html>
9. <https://www.lib.nau.edu.ua/page.php?id=18>