



Силабус
навчальної дисципліни
Вища математика
2023-2024 навчальний рік

Освітня програма **Професійна освіта. Енергетика, енергоефективність та енергозбереження**
Спеціальність **015 Професійна освіта (Енергетика)**
Галузь знань **01 Освіта / Педагогіка**
Рівень вищої освіти **перший**

Викладач	Красножон Олексій Борисович
Посилання на сайт	http://bdpu.org/faculties/fmkt0/structure-fmkt0/kaf-mathematics/composition-kaf-mathematics/krasnozhon/
Контактний тел.	098-979-53-81
Е-mail викладача:	ob_krasnozhon@bdpu.org.ua
Графік консультацій	Очне проведення: непарний тиждень, четвер, 13:00-14:15, А104. Контроль самостійної роботи: через MOODLE (https://edu.bdpu.org/) Дистанційне проведення: парний тиждень, четвер, 13:00-14:15. Контроль самостійної роботи: через MOODLE (https://edu.bdpu.org/) Дистанційні консультації та індивідуальні заняття: Zoom. Приєднатися до конференції Zoom: https://us02web.zoom.us/j/87911066399?pwd=Vk9pOEN1aUIzdVJOVzVXZ2taVkdMZz09 Ідентифікатор конференції: 879 1106 6399 Код доступу: 773446

Обсяг курсу на поточний навчальний рік:

Кількість кредитів/ годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Звітність
9 / 270	54	54	162	екзамен, екзамен, залік

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 рівня вищої освіти, розвиток їхнього математичного мислення, оволодіння системою математичних знань та умінь, які необхідні для розв'язування задач вищої математики та навчання здобувачів базової та загальної середньої освіти розв'язувати задачі диференціального та інтегрального числення, лінійної алгебри, аналітичної геометрії. Функція багатьох та декількох змінних, інтегральне та диференціальне числення функцій, лінійна алгебра, аналітична геометрія на площині та в просторі, лінійні (векторні) простори.

Компетентності та програмні результати навчання.

Компетентності:

загальні компетентності (ЗК):

- здатність до ефективного комунікування та до представлення складної комплексної інформації у стислій формі, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні технічні терміни;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професії;

фахові компетентності спеціальності (ФК):

- здатність до регулювання технологічного процесу та процесу професійної підготовки в галузі енергетики.

Програмні результати навчання:

- визначати значущість мети своєї діяльності, на основі самостійного пошуку знань, їх осмислення та рефлексії;
- демонструвати здатність бути критичним і самокритичним при прийнятті обґрунтованих рішень та оцінюванні якості виконуваних робіт;
- визначати комплекс апаратних та програмних засобів оптимального представлення та візуалізації педагогічного чи інженерного об'єкту на основі знань принципів побудови зображень просторових форм, принципів конструювання та ЄСКД.

Зміст курсу.

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри

Поняття матриці. Види матриці. Квадратні матриці. Зведення матриці до сходячкового виду. Елементарні перетворення рядків матриць.

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.

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.

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.

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

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.

Матричний метод розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

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

Змістовий модуль 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

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

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

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

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

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

Параметричне задання функцій. Диференціювання параметрично заданих функцій.

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

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

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

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

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.

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

Змістовий модуль 4. Елементи векторної алгебри

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.

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.

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

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.

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.

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

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

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

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

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

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.

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.

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.

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:

пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемного викладу, частково-пошукові, дослідницькі.

Політика курсу (особливості проведення навчальних занять):

студентоцентроване навчання, яке проводиться у формі лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних лекцій, практичних занять, індивідуальних занять, консультацій, самостійного навчання.

Технічне й програмне забезпечення/обладнання, наочність.

Забезпеченість навчальними приміщеннями, комп'ютерними робочими місцями, мультимедійним обладнанням відповідає потребам. Для проведення практичних робіт, інформаційного пошуку та обробки результатів наявні спеціалізовані комп'ютерні класи з необхідним програмним забезпеченням та необмеженим відкритим доступом до мережі Інтернет.

Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення:

- офіційний веб-сайт <http://bdpu.org> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти;
- необмежений доступ до мережі Інтернет;
- наукова бібліотека, читальні зали;
- навчальні і робочі плани;
- графіки навчального процесу;
- навчально-методичні комплекси дисциплін;
- дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисциплін, програми практик;
- методичні вказівки щодо виконання курсових робіт.

Система оцінювання та вимоги:

накопичувальна бально-рейтингова система, що передбачає оцінювання студентів за усі види аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності: контрольні роботи, тестування, письмові та усні екзамени, поточний контроль.

Список рекомендованих джерел (наскрізна нумерація)

Основні

1. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. I : Учеб. пособие для студентов вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. школа, 1980. – 320 с.
2. 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. — К.: Вища школа, 2003. — 462 с.
3. Стрижак Т. Г. Математичний аналіз: приклади і задачі: навч. пос. для студ. техн. ВУЗів / Т.Г. Стрижак, Н.Р. Коновалова. — К.: Либідь, 1995. — 240 с.
4. Шавальова В. І., Красножон О. Б. Аналітична геометрія і лінійна алгебра з комп'ютерною підтримкою. Навч. посібник. – К. : 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. – К. : 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. — К.: 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. — К.: Вища школа, 2005. — 510 с.

Додаткові

8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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. — К. : Техніка, 2004. — 279 с.
12. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. I : Учеб. пособие для студентов вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. школа, 1980. — 320 с.
13. Дубовик В. П. Вища математика : навч. посібник для вузів / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. — К.: АСК, 2001. — 648 с.
14. Жалдак М. І., Вітюк О. В. Комп'ютер на уроках геометрії : Посібник для вчителів. — К. : ДІНІТ, 2002. — 170 с.
15. 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.
16. Красножон О. Б. Аналітична геометрія з комп'ютерною підтримкою : посібник для самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.040201 Математика*/ Олексій Красножон. — Бердянськ : БДПУ, 2016. — 155 с.
17. Постников М. М. Лекции по геометрии. Семестр I. Аналитическая геометрия : Учеб. пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1986.— 416 с.
18. Постников М. М. Лекции по геометрии. Семестр II. Линейная алгебра : Учеб. пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука, 1986.— 400 с.
19. 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. — К. : Либідь, 2010. — 592 с.

Інтернет-ресурси

<http://www.edu.kiev.ua> – освітянська мережа України;
<http://www.udl.org.ua> – українська система дистанційного навчання;
<https://edu.bdpu.org/> – середовище електронної підтримки навчання БДПУ Moodle;
<https://dspace.bdpu.org/> – репозитарій відкритого доступу (архів наукових та освітніх матеріалів Бердянського державного педагогічного університету);
<https://drive.google.com/drive/folders/0ByJRQi6pU9mETkNkOWh2aEF1clU?usp=sharing> – навчальні матеріали факультету ФМКТО БДПУ;
<http://bdpu.org/opp/bakalavr/> – освітньо-професійні програми підготовки здобувачів першого рівня вищої освіти;
<http://catalog.bdpu.org/cgi-bin/wfinder.cgi?{F79FE79A-D41D-4FE4-A096-019CAE2DA00D}&2&mode=AdvSearch&> – електронний каталог бібліотеки БДПУ.