



ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 1.

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>14 «Електрична інженерія»</i>
Спеціальність	<i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i>
Освітня програма	<ul style="list-style-type: none">• <i>Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів</i>• <i>Електричні машини і апарати</i>• <i>Електричні системи і мережі</i>• <i>Електричні станції</i>• <i>Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність</i>• <i>Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси</i>• <i>Енергетичний менеджмент та енергоефективні технології</i>• <i>Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії</i>• <i>Системи забезпечення споживачів електричною енергією</i>• <i>Управління, захист та автоматизація енергосистем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>8 кредитів ECTS/240 годин (лекцій – 10, практичних занять – 10, самостійна робота - 220)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен/МКР</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>Лектор: к.ф.-м.н. Гречко Андрій Леонідович, 0980097170 Практичні заняття: Трофимчук Олена Петрівна, доцент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук trofimch@imath.kiev.ua Вдовенко Тетяна Іванівна, асистент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук tanyavdovenko@meta.ua Цуканова Аліса Олегівна, асистент кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук</p>
Розміщення курсу	<i>https://drive.google.com/drive/folders/154jLSYuqXlrQGdE-FbOJc40NII4_rqWA?usp=share_link</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни «Вища математика. Частина 1» складено відповідно до освітньої програми «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси» підготовки бакалаврів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів наступних компетентностей:

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

K08. Здатність працювати автономно;

K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання, на покращення яких спрямована дисципліна:

ПР08. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.

ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР19. Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни студент повинен володіти шкільним курсом математики. Компетентності, знання та уміння, одержані в процесі вивчення кредитного модуля є необхідними для подальшого вивчення дисциплін «Вища математика. Частина 2» та «Фізика. Частина 2».

2. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії:

Тема 1.1. Алгебра;

Тема 1.2. Вступ до лінійної алгебри;

Тема 1.3. Аналітична геометрія.

Розділ 2. Вступ до математичного аналізу:

Тема 2.1. Границя послідовності;

Тема 2.2. Границя функції та неперервність;

Тема 2.3. Похідна функції та її застосування.

3. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика: навчальний посібник / – Київ.: А.С.К., 2005. – 612 с.

2. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Збірник задач / Київ: А.С.К., 2005. – 480 с.

3. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. –Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003 - 480с. - ISBN 966-7946-15-0.

4. Збірник задач до розрахункових робіт з вищої математики. Збірник завдань [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою

програмою «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. Л. Гречко, М. Є. Дудкін. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,26 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021 – 280 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41212>

5. Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В.І., Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Том 1. Навч. посіб. - К.: Книги України ЛТД, 2010. - 470 с. ISBN 978-966-2331-05-9.

Додаткова література

6. Клепко В.Ю., Голець В.Л., Вища математика в прикладах і задачах: Навчальний посібник. 2-ге видання. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 594 с. ISBN 978-966-364-928-3.

7. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч.: Навч. посіб. /Л. І. Дюженкова, Т. В. Колесник, М. Я. Лященко та ін. — К.: Вища шк., 2002. — Ч. 1. — 462 с. ISBN 966-642-034-1.

8. Вища математика. Частина 1: Лінійна алгебра. Векторна алгебра. Аналітична геометрія. Елементи математичного аналізу. (Довідковий теоретичний матеріал. Розв'язування типових задач. Тренувальні завдання з відповідями) [Електронний ресурс] : навч. посіб. / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Т. В. Авдєєва, О. В. Борисенко, В. М. Горбачук. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,27 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 73 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48166>

9. Вища математика. Диференціальне числення функцій однієї змінної. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра / Н. Л. Денисенко, Т. О. Єр'оміна, В. В. Могильова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,92 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 159 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50361>

10. Вища математика. Практикум. Навчальний посібник / О.Ю. Дюженкова, М.Є. Дудкін, І.В. Степахно. – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 409 с. – Бібліогр.: 409 с. – електронне видання. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47504>

Навчальний контент

4. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Лекційні заняття

Лекція 1. Системи двох рівнянь з двома невідомими. Визначники другого порядку. Визначники третього порядку та їх властивості. Обчислення визначників другого і третього порядків.

Лекція 2. Напрявлені відрізки. Система координат на площині і в просторі. Полярна система координат. Вектори. Основні поняття. Лінійні операції над векторами. Напрямні косинуси вектору. Проекції та їх властивості.

Лекція 3. Основні задачі аналітичної геометрії: відстань між двома точками; поділ відрізка за даним відношенням; кут між векторами. Векторний добуток та його властивості. Площа трикутника. Мішаний добуток та його властивості. Об'єм паралелепіпеда. Поняття лінії. Алгебраїчні лінії. Геометричний зміст рівняння першого степеня з двома змінними.

Лекція 4. Дійсні числа. Взаємно однозначна відповідність між дійсними числами і точками числової прямої. Точкові множини. Квантори. Абсолютна величина числа. Властивості абсолютних величин. Функція, способи її задання. Обернена функція. Обернені тригонометричні функції. Складена функція. Класифікація функцій.

Лекція 5. Задачі, які приводять по поняття похідної: обчислення швидкості, проведення дотичної. Означення похідної. Обчислення похідних від основних елементарних функцій. Виведення правил диференціювання суми, різниці, добутку і частки функції. Неперервність функції, яка має похідну. Правила обчислення похідних. Похідна оберненої функції. Похідні обернених тригонометричних функцій.

Практичні заняття

Нижче наведено перелік практичних занять, основні питання занять співпадають з темою занять.

Практичне заняття 1. Системи двох (трьох) лінійних алгебраїчних рівнянь з двома (трьома) невідомими. Визначники другого і третього порядків. Формули Крамера. Визначники довільного порядку. Метод Гауса розв'язування систем рівнянь.

Практичне заняття 2. Вектори. Лінійні операції над векторами. Напрямні косинуси вектора. Базис. Лінійна залежність і незалежність векторів. Найпростіші задачі аналітичної геометрії на площині і в просторі. Скалярний добуток. Векторний добуток. Мішаний добуток.

Практичне заняття 3. Поняття функції. Область визначення і область значень. Обернена функція. Побудова графіків елементарних функцій. Границя послідовності. Обчислення границі послідовності. Границя функції та її обчислення. Обчислення границі функції з використанням першої і другої визначних границь.

Практичне заняття 4. Еквівалентні нескінченно малі. Обчислення границь за допомогою еквівалентних нескінченно малих. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Обчислення похідних від явно заданих функцій. Обчислення похідних від неявно і параметрично заданих функцій.

Практичне заняття 5. Диференціал функції. Наближені обчислення за допомогою диференціалів. Геометричні застосування похідних. Похідні і диференціали вищих порядків. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Застосування формули Тейлора до наближених обчислень. Зростання і спадання функції. Точки екстремуму. Дослідження функції на опуклість та угнутість. Точки перегину.

Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	<p>Тема 1.1. Алгебра Системи трьох рівнянь з трьома невідомими. Формули Крамера. Поняття про визначники вищих порядків. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса. Матриці та дії над ними. Обернена матриця, теорема існування оберненої матриці. Розв'язування систем лінійних рівнянь за допомогою матричного методу. Ранг матриці. Теорема про базисний мінор. Елементарні перетворення матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Однорідні системи.</p>	30
2	<p>Тема 1.2. Вступ до лінійної алгебри. Розклад вектору за координатним базисом. Лінійна залежність і незалежність векторів.</p>	10
3	<p>Тема 1.3. Аналітична геометрія Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом та інші рівняння прямої на площині. Кут між двома прямими. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Поняття поверхні другого порядку. Рівняння площини, яка проходить через точку перпендикулярно даному вектору. Геометричний зміст рівняння першої степені з трьома змінними. Нормальне рівняння площини. Відстань від точки до площини. Умови</p>	40

	<p>паралельності і перпендикулярності двох площин. Канонічні рівняння прямої в просторі. Кут між двома прямими в просторі. Умови паралельності і перпендикулярності двох прямих. Кут між прямою і площиною. Поняття лінії другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола та їх властивості. Виведення рівнянь гіперболи і параболи, їх дослідження. Оптичні властивості кривих другого порядку. Поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Циліндри, еліпсоїди, гіперболоїди, параболоїди, конуси.</p>	
4	<p>Тема 2.1. Границя послідовності Границя функції і послідовності. Властивості границі функції. Нескінченно малі і нескінченно великі функції та зв'язок між ними. Лема про нескінченно малі функції.</p>	10
5	<p>Тема 2.2. Границя функції та неперервність Арифметичні операції над границями. Перехід до границі в нерівності. Теорема про проміжну змінну. Існування границі обмеженої послідовності. Перша і друга визначні границі. Натуральні логарифми. Гіперболічні функції. Порівняння нескінченно малих. Неперервність функції в точці, одностороння неперервність. Точки розриву, їх класифікація. Неперервність функції на інтервалі і на відрізку. Арифметичні операції над неперервними функціями. Неперервність складеної функції. Теорема Коші і Вейєрштрасса. Рівномірна неперервність. Теорема Кантора.</p>	30
6	<p>Тема 2.3. Похідна функції та її застосування Похідна складеної функції. Похідні гіперболічних функцій. Таблиця похідних. Логарифмічне диференціювання. Похідна показниково-степеневих функцій. Односторонні похідні. Приклад неперервної в точці функції, яка не має в цій точці похідної. Диференційність функції. Диференціал функції. Інваріантність форми запису диференціала. Геометричний зміст диференціала. Диференціал суми, добутку і частки. Застосування диференціала до наближених обчислень. Диференціювання функцій, заданих параметрично. Неявна функція. Похідна неявно заданої функції. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Неінваріантність форми запису диференціала порядку вище першого. Похідні вищих порядків неявно і параметрично заданих функцій. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Розклади елементарних функцій в ряд Тейлора. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Кривина плоскої лінії. Обчислення кривини. Радіус і круг кривини. Еволюта і евольвента. Вектор-функція скалярного аргументу та її геометричне тлумачення. Границя і похідна вектор-функції. Правила диференціювання вектор-функції. Рівняння дотичної до просторової кривої та нормальної площини до неї. Умови сталості функції. Умови монотонності функції. Максимуми, мінімуми функції. Необхідна умова екстремуму. Достатні умови екстремуму, які встановлюються за допомогою першої та другої похідних. Найбільше і найменше значення неперервної функції на відрізку. Опуклість і угнутість кривих. Точки перегину, необхідна і достатня умова перегину. Асимптоти. Дослідження функції і побудова її графіка.</p>	60

10	Виконання МКР	10
11	Підготовка до екзамену	30
	Всього	220

6. Контрольні роботи

Метою контрольних робіт є закріплення та перевірка теоретичних знань із кредитного модуля, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Одна модульна контрольна робота (МКР) розбивається на дві контрольні роботи тривалістю в одну годину кожна. Кожен студент отримує свій індивідуальний варіант завдань (5 задач). Перша контрольна робота проводиться після вивчення розділу 1. Друга контрольна робота проводиться після вивчення розділу 2.

Політика та контроль

5. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.

- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не проходив або не з'явиться на МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Моделювання електромеханічних систем»;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

6. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: не проводиться.

Календарний контроль: проводиться в кінці семестру як результат виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Умови допуску до семестрового контролю: виконання МКР.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання модульних контрольних робіт (МКР) (50 б.);

Модульна контрольна робота

Ваговий бал за одну МКР – 25. Максимальний бал за 2 МКР складає 50 балів.

Критерії оцінювання

На першій модульній контрольній роботі студент має виконати 5 завдань за матеріалами Розділу 1. Кожне завдання оцінюється в 5 балів.

На другій модульній контрольній роботі студент виконує 5 завдань за матеріалами Розділу 2. Кожне завдання оцінюється в 5 балів.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці.

Форма семестрового контролю – екзамен

Максимальна сума балів складає 100. Умовою допуску до екзамену є зараховані обидві частини МКР та отримання 30 балів в рейтингу.

Екзаменаційна робота. *Екзамен проводиться за розкладом в режимі онлайн із записом. Студент за 2 години розв'язує 4 питання за структурою білета:*

1. Теоретичне питання за розділом 1.
2. Теоретичне питання за розділом.
3. Задача за темою розділу 1.
4. Задача за темою розділу 2.

Кожне питання оцінюється в 10 балів. Перші 2 питання в точності відповідають списку екзаменаційних питань.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено Гречко А.Л., доцентом кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ, канд. фіз.-мат. наук.

Ухвалено кафедрою математичної фізики та диференціальних рівнянь ФМФ (протокол № 9 від 7.06.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією ФЕА (протокол № 10 від 16.06.2022 р.)