



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Вища математика

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
142 – Енергетичне машинобудування
144 – Теплоенергетика
171 – Електроніка

Інститут

Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Енергетика
Гібридні та електричні транспортні енергетичні установки
Електроенергетика
Електромеханіка
Електропривод, мехатроніка та робототехніка
Промислова та комунальна теплоенергетика
Електроніка
Електромобілі та автомобільна електроніка

Кафедра

Вища математика (155)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Обов'язкова

Семестр

1,2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Геворкян Юрій Леонович

Yurii.Hevorkian@khi.edu.ua

Кандидат фізико-математичних, професор кафедри вищої математики НТУ "ХПІ"

Досвід роботи понад 50 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисципліни «Вища математика».

Загальна інформація, кількість публікацій, основні курси тощо.

<https://web.kpi.kharkov.ua/vm/pro-kafedru/personaliyi/gevorgyan-ukr/>



Прищенко Ольга Петрівна

Olha.Prishchenko@khi.edu.ua

Старший викладач кафедри вищої математики НТУ "ХПІ"

Досвід роботи - 12 років. Автор понад 30 наукових та навчально-методичних праць. Викладає практичні заняття з дисципліни «Вища математика».

Загальна інформація, кількість публікацій, основні курси тощо.

<http://web.kpi.kharkov.ua/vm/pro-kafedru/personaliyi/prishhenko-ukr/>

Загальна інформація

Анотація

Вивчення курсу «Вища математика» передбачає формування в студентів комплексу знань про основні математичні методи, набуття навичок їх практичного використання при розв'язанні задач професійного спрямування.

Мета та цілі дисципліни

Формування в студентів даної спеціальності системи знань, які дозволяють аналізувати та моделювати закономірності перебігу процесів та явищ різної природи, що виникають при проектуванні, виробництві та експлуатації приладів і пристроїв, які відповідають галузі спеціалізації, за якою навчається студент.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації, індивідуальні розрахункові завдання. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК-5. Здатність демонструвати базові знання в галузі природничих дисциплін і готовність використовувати методи фундаментальних наук для розв'язання загально інженерних та професійних задач

ЗК-6. Здатність до розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів фундаментальних наук.

Результати навчання

РН-5. Знати та використовувати методи фундаментальних наук для розв'язання загальноінженерних та професійних завдань.

РН-6. Базові знання з математичних наук в обсязі, необхідному для вивчення професійних дисциплін та використання в обраній професії.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни:

1 семестр – 180 годин (6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 48 год., самостійна робота – 100 год;

2 семестр – 120 годин (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 56 год

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Передумовою вивчення дисципліни є знання і компетентності, набуті студентами у загальноосвітніх навчальних закладах при вивченні алгебри та геометрії

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Увесь курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

Лекції

Передбачають розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою у логічному зв'язку і об'єднані загальною темою з наголосом на їх важливості і використання у майбутній спеціальності. Супроводжуються використанням мультимедійного обладнання для надання наочності ілюстративним матеріалам, з метою формування пізнавальних інтересів студентів, а також активних методів навчання, таких як складання проблемних ситуацій.

Практичні заняття

Призначені для організації практичної навчальної роботи за визначеною та передбачають закріплення теоретичного матеріалу. Використовують з метою зв'язку теорії з практикою, озброєння студентів математичними методами дослідження, формування навичок використання основних методів розв'язання типових математичних задач; формування вміння спостерігати, пояснювати і прогнозувати явища, обробляти результати дослідів і робити висновки.

Самостійна робота

Передбачає самостійне вивчення окремих тем курсу з наступним їх аналізом з метою навчання самостійно мислити, практично аналізувати та використовувати опанований матеріал.

Практичні методи навчання спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

1 семестр

Тема 1. Елементи лінійної алгебри.

Матриці, дії над ними. Визначники. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) за правилом Крамера та методом Гаусса.

Тема 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.

Координати вектора. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів та їх застосування. Площина. Пряма у просторі. Взаємне розташування площини та прямої в просторі. Пряма на площині. Умова паралельності та перпендикулярності.

Тема 3. Границі та неперервність функцій.

Елементарні функції. Область визначення функції. Границя функції. Основні теореми про границі. Невизначеності та елементарні методи їх розкриття. Перша та друга визначні границі. Порівняння нескінченно малих величин. Неперервність функцій.

Тема 4. Основи диференціального числення функції однієї змінної

Означення похідної, її механічні і геометричні застосування. Правила диференціювання. Похідні основних елементарних функцій. Диференціал функції. Основні теореми диференціального числення: теореми Ролля, Коші і Лагранжа. Інтервали монотонності, точки екстремуму функції. Опуклість, угнутість графіка функції, точки перегину: необхідні та достатні умови. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Тема 5. Невизначений інтеграл

Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла. Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Найпростіші прийоми інтегрування. Заміна змінних у невизначеному інтегралі. Метод інтегрування частинами.

2 семестр

Тема 6. Визначений інтеграл та його застосування

Визначений інтеграл. Класи інтегрованих функцій. Властивості визначеного інтеграла. Інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніця. Інтегрування частинами і заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування парних і непарних функцій за симетричним проміжком. Обчислення площ плоских фігур. Об'єм тіл обертання. Невласні інтеграли.

Тема 7. Функції декількох змінних

Область визначення функції декількох змінних. Частинні похідні функцій декількох змінних першого порядку та вищих порядків. Екстремуми функції двох змінних.

Тема 8. Подвійні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля.

Обчислення подвійних інтегралів. Геометричні застосування подвійних інтегралів. Обчислення криволінійних інтегралів I і II-го роду. Формула Гріна. Зв'язок між криволінійними інтегралами I-го та II-го роду. Означення і обчислення поверхневого інтегралу I-го роду. Скалярне поле. Похідна за напрямком. Градієнт. Векторні поля. Поняття потоку векторного поля. Дивергенція векторного поля. Теорема Остроградського–Гаусса в векторній формі. Поняття циркуляції. Ротор векторного поля. Теорема Стокса в векторній формі. Типи векторних полів, обчислення потенціалу потенціального поля.

Тема 9. Диференціальні рівняння

Диференціальні рівняння першого порядку. Інтегровні типи диференціальних рівнянь першого порядку: з відокремлюваними змінними, лінійні ДР. Загальна теорія лінійних диференціальних рівнянь. Лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР). Фундаментальна система розв'язків ЛОДР. Теорема про структуру загального розв'язку ЛОДР. ЛОДР зі сталими коефіцієнтами. ЛНДР зі сталими коефіцієнтами та спеціальною правою частиною. Метод Лагранжа варіації довільних сталих. Системи ЛДР. Інтегрування систем ЛДР 2-го порядку методом виключення.

Тема 10. Ряди

Поняття числового ряду, його властивості. Необхідна ознака збіжності. Достатні ознаки збіжності числових рядів із додатними членами: ознаки порівняння, ознака Д'Аламбера, радикальна і інтегральна ознаки Коші. Числові ряди з довільними членами. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбніця. Функціональні ряди. Область збіжності. Рівномірна і правильна збіжність функціональних рядів. Властивості рівномірно збіжних рядів. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус і інтервал збіжності степеневих рядів. Ряди Тейлора і Маклорена. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій. Наближені обчислення інтегралів, інтегрування диференціальних рівнянь за допомогою рядів. Ряди Фур'є.

Тема 11. Елементи теорії функцій комплексного змінного та операційного числення.

Дії над комплексними числами.

Диференціювання функції комплексного аргументу. Умови Коші–Рімана.

Інтегрування аналітичної функції комплексного аргументу. Інтегральна формула Коші.

Перетворення Лапласа. Знаходження зображення за заданим оригіналом.

Знаходження оригіналу за зображенням.

Теми практичних занять

1 семестр

Тема 1. Елементи лінійної алгебри.

Дії над матрицями. Обчислювання визначників другого та третього порядків. Обчислення рангу матриці. Дослідження СЛАР на сумісність. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) за правилом Крамера та методом Гаусса.

Тема 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії.

Координати вектора. Скалярний добуток векторів. Векторний добуток векторів. Мішаний добуток векторів. Площина. Пряма у просторі. Пряма на площині. Умови паралельності та перпендикулярності прямих.

Тема 3. Границі та неперервність функцій.

Границя функції у точці та на нескінченності. Розкриття невизначеностей $\left\| \frac{\infty}{\infty} \right\|$, $\| \infty - \infty \|$, $\left\| \frac{0}{0} \right\|$, $\| 0 \cdot \infty \|$. Обчислення границь з використанням першої та другої визначної границі.

Розкриття невизначеності $\| 1^\infty \|$. Порівняння нескінченно малих. Неперервність функцій

Тема 4. Основи диференціального числення функції однієї змінної.

Техніка диференціювання: таблиця похідних, основні правила диференціювання. Похідна складної функції. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Обчислення границі функції за допомогою правила Лопіталя. Рівняння дотичної та нормалі. Найбільше та

найменше значення функції на відрізку. Дослідження функцій на монотонність. Екстремуми функцій. Інтервали опуклості, угнутості графіка функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Тема 5. Невизначений інтеграл

Таблиця інтегралів. Найпростіші прийоми інтегрування. Інваріантність формул інтегрування. Інтегрування частинами.

2 семестр

Тема 6. Визначений інтеграл та його застосування

Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Обчислення площ плоских фігур. Об'єм тіл обертання.

Тема 7. Функції двох змінних

Частинні похідні першого порядку функції двох змінних. Рівняння дотичної і нормалі до поверхні. Частинні похідні і диференціали вищих порядків. Екстремум функції двох змінних.

Тема 8. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи Теорії поля.

Обчислення подвійних інтегралів.

Обчислення криволінійних інтегралів по координатах (2-го роду).

Обчислення поверхневих інтегралів 1-го роду. Похідна у напрямі. Градієнт.

Дивергенція векторного поля. Соленоїдальні поля. Ротор векторного поля. Потенціальні поля.

Тема 9. Диференціальні рівняння

Диференціальні рівняння першого порядку: з подільними змінними, лінійні.

ЛОДР зі сталими коефіцієнтами.

ЛНДР другого порядку зі сталими коефіцієнтами і спеціальною правою частиною.

Інтегрування систем ЛДР 2-го порядку методом виключення.

Тема 10. Ряди

Поняття числового ряду. Дослідження збіжності числових рядів з використанням необхідної ознаки збіжності. Достатні ознаки збіжності рядів із знакосталими членами.

Числові ряди з довільними членами. Умовна і абсолютна збіжність. Ознака Лейбніца.

Степеневі ряди. Радіус, інтервал, область збіжності. Ряди Маклорена деяких елементарних функцій. Ряди Фур'є.

Тема 11. Елементи теорії функцій комплексного змінного та операційного числення.

Дії над комплексними числами.

Диференціювання функції комплексного аргументу. Умови Коші-Рімана.

Інтегрування аналітичної функції комплексного аргументу. Інтегральна формула Коші.

Перетворення Лапласа. Знаходження зображення за заданим оригіналом.

Знаходження оригіналу за зображенням.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Самостійна робота за дисципліною включає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також виконання розрахункових завдань згідно з індивідуальним варіантом для кожного студента. Результати розрахунків оформлюються у письмовий звіт.

Література та навчальні матеріали

Базова література:

1. Геворкян Ю.Л. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії / Ю.Л. Геворкян, О.Л. Григор'єв, Н.О. Чікіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2004. – 200 с. – Рос. мов.
2. Геворкян Ю.Л. Короткий курс вищої математики / Ю.Л. Геворкян, О.Л. Григор'єв, Н.О. Чікіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – Ч.1. – 324 с. – Рос. мов.
3. Вища математика в прикладах і задачах / Під ред. Ю.Л. Геворкяна. – Харків: НТУ «ХПІ». – Т.1. – 2005. – 448 с. – Рос. мов.
4. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т.1 : Аналітична геометрія та лінійна алгебра. Диференціальне та інтегральне числення функцій однієї змінної / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2009. – 528 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4617> .
5. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак. / В.П. Дубовик., І.І. Юрик. – 4-те вид. – К. : Ігнатекс-Україна., 2013. – 648 с. URL: <https://app.box.com/s/f1285z56q70zsuus2a2txyv3c2oczslq> .
6. Геворкян Ю.Л. Короткий курс вищої математики / Ю.Л. Геворкян, О.Л. Григор'єв, Н.О. Чікіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – Ч.2. – 476 с. – Рос. мов.
7. Вища математика в прикладах і задачах / Під ред. Ю.Л. Геворкяна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. – Т.2. – 412 с. – Рос. мов.
8. Вища математика в прикладах і задачах : навч. посібник : у 2 т. Т.2 : Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Диференціальні рівняння та ряди / Л. В. Курпа [та ін.] ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2009. – 432 с. URL: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/4623>.
9. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики: у 2 ч. – Ч.1 / Н.О. Чікіна, І.В. Антонова, Л.О. Балака [та ін.]; за ред. Н.О. Чікіної. – Харків: Підручник НТУ «ХПІ», 2014. – 224 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/17443/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_1_2012.pdf .
10. Збірник розрахунково-графічних завдань з вищої математики: у 2 ч. – Ч.2 / Н.О. Чікіна, А.М. Гайдаш, В.Д. Крупка [та ін.]; за ред. Н.О. Чікіної. – Харків: Підручник НТУ «ХПІ», 2013. – 216 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/17448/1/Chikina_Zbirnyk_rozrakhunkovo_Ch_2_2013.pdf.

Допоміжна література

1. Олексенко В.М. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Харків: НТУ «ХПІ», 2006. – 372 с. Вища математика
2. Геворкян Ю.Л. Вища математика: Теорія та практика: у 2-ч. – Ч.1: Теорія границь. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної / Ю.Л. Геворкян, Н.О. Чікіна, І.В. Антонова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2016. – Рос. мов.
3. Геворкян Ю.Л. Вища математика: Теорія та практика: у 2-ч. – Ч.2: Функції декількох змінних. Диференціальні рівняння. Ряди. Кратні інтеграли / Ю.Л. Геворкян, Н.О. Чікіна, І.В. Антонова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2018. – Рос. мов.
4. Методичні вказівки до проведення практичних занять з вищої математики за темою «Невизначений інтеграл» : для студ. усіх спец. ф-тів МТ, МБ, ЕМБ, Е, АП, ТОР та ТНР, КІТ / уклад. Т. Т. Черногор. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 25 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/17509/1/prohramy_2014_Nevyznachenyu_intehral.pdf
5. Методичні вказівки до проведення практичних занять з вищої математики за темою «Визначений інтеграл та його застосування» : для студ. усіх спец. ф-тів МТ, МБ, ЕМБ, Е, АП, ТОР та ТНР, КІТ / уклад. І. І. Цехмістро. – Харків : НТУ «ХПІ», 2014. – 28 с. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/17507/1/prohramy_2014_Vyznachenyi_intehral.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

У кожному семестрі 100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (20%) та поточного оцінювання (80%).
Екзамен: письмове завдання та усна доповідь.
Поточне оцінювання: самостійні роботи, контрольні роботи та індивідуальні розрахункові завдання.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2023р

Завідувач кафедри
Юлія ПЕРШИНА

Гарант ОП