



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Вища математика

Шифр та назва спеціальності

105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

Кафедра

Прикладна математика (170)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Обов'язкова

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Тимченко Галина Миколаївна

Halyna.Tymchenko@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри прикладної математики НТУ "ХПІ"

Досвід роботи – 23 роки. Автор понад 84 наукових та навчально-методичних праць. Лектор з дисциплін: «Вища математика», «Математичний аналіз», «Теорія функцій комплексного змінного», «Спецглави вищої математики»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

<https://web.kpi.kharkov.ua/apm/personal-ni-storinki/timchenko-galina-mikolayivna/>



Кириллова Наталія Олександрівна

Nataliia.Kyrylova@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики НТУ "ХПІ"

Автор понад 60 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Вища математика», «Математичний аналіз», «Теорія функцій комплексного змінного», «Спецглави вищої математики»..

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

<http://web.kpi.kharkov.ua/apm/personal-ny-e-stranitsy/kirillova-nataliya-aleksandrovna/>

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними та практичними навичками застосування деяких розділів курсу вищої математики. Вища математика є основою технологічних інновацій, особливо в таких сферах, як інформатика, фізика та інженерія. Курс "Вища математика" вдосконалює аналітичні та критичні навички мислення, забезпечуючи структурований підхід до вирішення проблем.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіти математичними методами, які потрібні для професійної діяльності в галузі наукових досліджень та інженерної діяльності, в побудові математичних моделей, надати навички у дослідженні та вирішенні прикладних задач, розвинути логічне мислення, сформувані математичні знання, необхідні для подальшого засвоєння дисциплін, що входять у програму навчання сучасного фахівця.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

СК5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.

СК7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

Результати навчання

Р02. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

Р04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредитів ECTS): лекції – 16 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з курсу "Вища математика частина 1", "Вища математика частина 2", "Вища математика частина 3".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться в онлайн формі з використанням мультимедійних технологій Office 365, зокрема Teams. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Означення скалярного і векторного поля. Поверхні та лінії рівня. Похідна за напрямком та градієнт. Векторні лінії.

Тема 2. Поняття течії векторного поля. Дивергенція векторного поля. Теорема Гауса – Остроградського. Лінійний інтеграл у векторному полі.

Тема 3. Поняття циркуляції. Ротор векторного поля. Теорема Стокса. Типи векторного поля, обчислення потенціалу потенціального поля.

Тема 4. Означення ряду та його збіжності. Властивості збіжних рядів. Необхідна ознака збіжності. Теорема порівняння для знакопостійних рядів. Ознака Даламбера.

Тема 5. Інтегральна та радикальна ознаки Коші для числових рядів. Знакозмінні ряди, абсолютна збіжність. Знакопочережний ряд. Теорема Лейбніца.

Тема 6. Функціональні ряди. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтегрування та диференціювання функціональних рядів.

Тема 7. Ряди Тейлора та Маклорена. Застосування рядів для наближених обчислень функцій та інтегралів. Наближене вирішення диференціальних рівнянь за допомогою рядів.

Тема 8. Ряди Фур'є. Постановка основної задачі. Ортогональність основної тригонометричної системи функцій. Коефіцієнти Фур'є та ряд Фур'є. Теорема Діріхле. Розкладання функції, в ряди Фур'є. Ряд Фур'є для парних та непарних функцій.

Теми практичних занять

Тема 1 Знаходження поверхонь та ліній рівня скалярного поля, задачі на фізичний зміст градієнтів та похідних за напрямком. Знаходження нормалей до поверхонь та дотичних до кривих. Здобування рівнянь векторних ліній.

Тема 2. Знаходження течії і дивергенції векторного поля. Застосування теореми Гауса – Остроградського для обчислення течії. Обчислення лінійного інтегралу.

Тема 3. Знаходження циркуляції і ротору векторного поля. Застосування формули Стокса. Встановлення типів полів та обчислення потенціалу.

Тема 4. Обчислення суми рядів, що збігаються. Ряди геометричної та арифметичної прогресії, їх збіжність, гармонійний та узагальнений гармонійний ряди. Дослідження збіжності знакопостійних числових рядів за ознакою порівняння та ознакою Даламбера.

Тема 5. Дослідження збіжності знакопостійних числових рядів за достатніми ознаками. Дослідження збіжності та абсолютної збіжності знакозмінних рядів. Встановлення збіжності знакопочережних рядів за ознакою Лейбніца.

Тема 6. Встановлення проміжків збіжності функціональних та степеневих рядів. Інтегрування та диференціювання функціональних рядів. Розкладання основних елементарних функцій по степеням x (у ряд Маклорена).

Тема 7. Розкладання функцій у ряд Тейлора. Застосування рядів для наближених обчислень функцій та інтегралів. Застосування рядів до розв'язку диференціальних рівнянь.

Тема 8. Розкладання функцій у ряд Фур'є. Періодичне продовження ряду. Розкладання функцій у ряд Фур'є по косинусам та синусам.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

1. Скалярні і векторні поля:

2. Числові та функціональні ряди:

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Герасимчук В.С., Васильченко Г.С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладних задачах. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі. Навч. посіб. – К.: Книги України ЛТД, 2009. – 400 с.

2. Герасимчук В.С. Вища математика. Повний курс у прикладах і задачах. Невизначений, визначений та невластні інтеграли. Звичайні диференціальні рівняння. Прикладні задачі: навч. посібник / В.С. Герасимчук, Г.С. Васильченко, В.І. Кравцов. - К.: Книги України ЛТД, 2010. - 470 с.

3. Вища математика в прикладах і задачах у 2-х томах. За редакцією Курпи Л.В. Томи 1, 2. - Харків: НТУ «ХПІ», 2009.
4. В.В. Бабенко, А.Г. Зіневич, С.М. Кічура, Б.М. Тріщ, Ж.Я. Цаповська Збірник задач з вищої математики.- Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 256 с.
5. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика: Підручник: У 3 кн.: Кн. I, II, III. □ К.: Либідь, 1994.
6. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. / В.П. Дубовик, І.І. Юрик. – Київ: Ігнатекс – Україна, 2011. - 648 с. – 500 пр. – ISBN 978-966-97049-3- 1.

Додаткова література

1. Ряди. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. Практикум. (II курс III семестр) / Уклад.: І.В. Алексєєва, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Л.Б. Федорова. - К: НТУУ «КПІ», 2013. — 160 с.
2. Вища математика: підручник. У 2 кн. Кн. 2 / Г. Л. Кулініч, Є. Ю. Таран, В. М. Бурим та ін.; за ред. Г. Л. Кулініча. — К.: Либідь, 2003. — 368 с. — ISBN 966- 06-0230-8.
3. Числові та функціональні ряди. Ряди Фур'є. Збірник тестових завдань. / О.Б. Качаєнко- К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2019. – 37 с. – Бібліогр.: с. 37 С. – електронний ресурс.
4. Авдєєва Т.В., Качаєнко О.Б. Числові та функціональні ряди. Практикум. К.: НТТУ КПІ, 2016. – 188с. –Бібліогр.: 188 с. Доступ: <https://ecampus.kpi.ua>.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (20%) та поточного оцінювання (80%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь. Поточне оцінювання: контрольні роботи та тестові завдання(45%), розрахункове завдання (35%)..

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



Завідувач кафедри
В'ячеслав Бурлаєнко



Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ

