



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/)

<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/)

<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 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 16 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 72 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".

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. Задачі, які приводять до поняття диференціального рівняння.

ДУ 1 порядку, частинний та загальний розв'язок. Задача Коші. Теорема Коші. Рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними. Рівняння з однорідною функцією у правій частині. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі.

Тема 2. Диференційні рівняння у повних диференціалах, їх розв'язок. ДР 1-го порядку, що не розв'язані відносно похідної, метод введення параметра. Звичайні диференціальні рівняння вищих порядків. Формулювання теореми Коші для ДР вищих порядків. Задача Коші. Зниження порядку деяких диференційних рівнянь вищих порядків.

Тема 3. Лінійна залежність та незалежність функцій. Визначник Вронського. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку. Розв'язок лінійного однорідного диференційного рівняння (ЛОДР). ЛОДР зі сталими коефіцієнтами. Загальний розв'язок лінійного неоднорідного диференційного рівняння (ЛНДР). Метод варіації довільного сталого.

Тема 4. Знаходження частинного розв'язку ЛНДР зі спеціальним виглядом правої частини методом невизначених коефіцієнтів. Системи диференціальних рівнянь. Інтегрування систем лінійних диференційних рівнянь методом виключення.

Тема 5. Поняття подвійного інтегралу. Означення, умови існування і властивості, геометричний та фізичний зміст. Обчислення подвійного інтегралу в декартовій прямокутній системі координат. Заміна змінних в подвійному інтегралі. Обчислення подвійного інтегралу в полярній системі координат. Обчислення площі поверхні та інші геометричні та механічні застосування подвійного інтеграла.

Тема 6. Поняття потрійного інтегралу. Означення, умови існування і властивості. Обчислення потрійного інтегралу в декартовій прямокутній системі координат. Заміна змінних інтегрування в потрійних інтегралах. Потрійний інтеграл в циліндричній та сферичній системах координат. Застосування потрійних інтегралів для розв'язку задач фізики, механіки.

Тема 7. Означення, умови існування, властивості і обчислення криволінійного інтегралу I-го роду. Геометричний зміст. Означення, умови існування, обчислення і застосування криволінійного інтегралу II-го роду. Зв'язок поміж криволінійними інтегралами I-го та II-го роду.

Тема 8. Умови незалежності криволінійного інтеграла II роду від шляху інтегрування на площині. Формула Гріна. Означення і обчислення поверхневого інтегралу I-го роду. Означення і обчислення поверхневого інтегралу II-го роду. Поверхневі інтеграли по замкненій поверхні, формула Остроградського-Гауса. Формула Стокса.

Теми практичних занять

Тема 1. Геометричний зміст розв'язків ДР 1-го порядку. Розв'язок рівнянь 1-го порядку з відокремлюваними змінними. Розв'язок рівнянь 1-го порядку однорідних та тих, що зводяться до однорідних.

Тема 2. Розв'язок лінійних рівнянь 1-го порядку та рівнянь Бернуллі.

Тема 3. Розв'язок рівнянь 1-го порядку у повних диференціалах. Розв'язок рівнянь 1-го порядку, що не розв'язані відносно похідної.

Тема 4. Математична модель та розв'язок деяких практичних задач за допомогою ДР 1 порядку. Розв'язок рівнянь вищих порядків, які допускають зниження порядку.

Тема 5. Розв'язок рівнянь вищих порядків, які допускають зниження порядку (продовження теми). Розв'язок рівнянь ЛОДР зі сталими коефіцієнтами.

Тема 6. Знаходження частинного розв'язку ЛНДР 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами методом варіації довільних сталих з правою частиною загального вигляду.

Тема 7. Знаходження частинного розв'язку ЛНДР із сталими коефіцієнтами методом невизначених коефіцієнтів з правою частиною спеціального вигляду.

Тема 8. Розв'язок систем лінійних диференційних рівнянь методом виключення.

Тема 9. Обчислення подвійного інтегралу в декартовій системі координат. Обчислення об'ємів тіл, площини та маси неоднорідних плоских фігур за допомогою подвійних інтегралів.

Тема 10. Обчислення подвійних інтегралів в та його застосувань в декартовій та полярній системах координат.

Тема 11. Обчислення потрійного інтегралу в декартовій системі координат. Обчислення об'ємів тіл, маси, центрів мас за допомогою потрійних інтегралів.

Тема 12. Обчислення потрійних інтегралів в циліндричній та сферичній системах координат. Обчислення об'ємів, мас, центрів мас, моментів інерції твердих тіл.

Тема 13. Обчислення криволінійного інтегралу I-го роду. Розв'язання задач на геометричне і фізичне застосування криволінійного інтегралу.

Тема 14. Обчислення криволінійного інтегралу II-го роду. Вирішення задач.

Тема 15. Розв'язання задач за формулою Гріна. Обчислення поверхневого інтегралу 1 роду.

Тема 16. Обчислення поверхневих інтегралів II-го роду. Застосування формул Остроградського-Гауса та Стокса.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

1. Диференціальні рівняння (ДР) 1-го порядку.

2. Диференціальні рівняння вищих порядків.

3. Подвійні і потрійні інтеграли.

4. Криволінійні та поверхневі інтеграли.

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Диференціальні рівняння: підручник. / А. М. Самойленко, М. О. Перестюк, І. О. Парасюк. – 2-е видання перероблено і доповнено. К.: Либідь, 2003. – 600 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.Трищ, 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. Івасишен С.Д. Диференціальні рівняння: методи та застосування: навч. посіб. / С.Д. Івасишен, В.П. Лавренчук, П.П. Настасієв, І.І. Дрінь. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2010. – 288 с. – 300 пр. – ISBN 978-966- 423-135-7.

2. Самойленко А.М. Диференціальні рівняння у прикладах і задачах / А.М. Самойленко, С.А. Кривошея, М.О. Перестюк. – К.: Вища шк., 1994. – 454 с.

3. Шкіль М.І., Лейфура В.М., Самусенко П.Ф. Диференціальні рівняння. – К.: Техніка, 2003.

4. Перестюк М.О., Свіщук М.Я. Збірник задач з диференціальних рівнянь : Навч. посіб. – К.: Либідь, 1997.

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