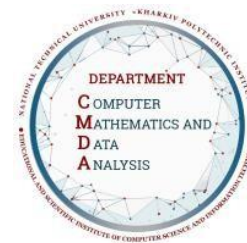




Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

РІВНЯННЯ У ЧАСТИННИХ ПОХІДНИХ



Шифр та назва спеціальності
113 – Прикладна математика

Інститут
ННІ Комп'ютерних наук і інформаційних
технологій

Освітня програма
Інтелектуальний аналіз даних

Кафедра
Комп'ютерна математика і аналіз даних

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр
5

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Гомозов Євген Павлович

Yevgen.Gomozov@khpi.edu.ua

Науковий ступінь, вчене звання, посада
Доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедри КМАД НТУ "ХПІ".
Керівник дипломних проектів та аспірантів. Автор та співавтор
більш ніж 150 наукових й науково-методичних робіт. Член
Харківського математичного товариства.
Провідний лектор з дисциплін: «Ймовірнісні та нечіткі моделі і
методи в техніці та економіці», «Фінансова та актуарна
математика для бакалаврів», «Фінансова та актуарна
математика для магістрів», «Нелінійні процеси і моделі»,
«Рівняння у частинних похідних», «Аналіз ризиків».
[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами теорії рівнянь у частинних похідних. В рамках курсу розглядаються методи аналітичних і чисельних рішень рівнянь, та їх використання в прикладних задачах.

Мета та цілі дисципліни

Забезпечити підготовку фахівців, здатних формулювати, розв'язувати та узагальнювати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних прикладних методів математичних і комп'ютерних наук, розробляти математичні моделі, алгоритми, створювати та експлуатувати відповідне програмне забезпечення. Навчання студентів основам теорії рівнянь у частинних похідних і їх застосувань, формування у них загально функціональних, предметно-видових знань по даному курсу.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

- ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК 6. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.
- ЗК 8. Знання і розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- СК 1. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.
- СК 2. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.
- СК 3. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.
- СК 7. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, із використанням стандартних офісних додатків.
- СК 14. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

Результати навчання

РН 3. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно попередньо пройти курси: «Математичний аналіз», «Диференційні рівняння та комплексний аналіз», «Чисельні методи».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно. Проектний підхід при виконанні практичних занять, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій в математичному моделюванні прикладних задач; самостійне вивчення програмних продуктів щодо роботи з чисельними методами рішення задач з рівнянь у частинних похідних, використання електронних ресурсів. Навчальні матеріали доступні студентам через Office 365.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

- Тема 1. Параболічні рівняння.
 - Перша підтема: Виведення рівняння теплопровідності. Поділ змінних.
 - Друга підтема: Перетворення неоднорідних граничних умов на однорідні. Рішення більш складних задач методом поділу змінних.
 - Третя підтема: Перетворення складних рівнянь к більш простому вигляду. Розв'язок неоднорідних РЧП методом розкладу по власним функціям.
 - Четверта підтема: Перетворення Лапласа. Принцип Дюамеля.
 - П'ята підтема: Конвективний член у дифузійній задачі
- Тема 2. Гіперболічні рівняння.

Перша підтема: Хвильове рівняння на прямій. Формула Даламбера.
Друга підтема: Хвильове рівняння на напівпрямій. Формула Даламбера.
Третя підтема: Хвильове рівняння та граничні умови. Стоячі хвилі.
Четверта підтема: Перехід до безрозмірних змінних.
П'ята підтема: Канонічна форма гіперболічного рівняння.
Шоста підтема: Нелінійні рівняння першого порядку та закони збереження.
Тема 3. Еліптичні рівняння.
Перша підтема: Лапласіан та його зміст в різних галузях.
Друга підтема: Загальні властивості крайових задач.
Третя підтема: Внутрішня задача Діріхле.
Четверта підтема: Задача Діріхле в кільці.
П'ята підтема: Неоднорідна задача Діріхле.

Теми практичних занять

Тема 1. Параболічні рівняння.
Перша підтема: Аналітичне рішення однорідних рівнянь.
Друга підтема: Аналітичне рішення неоднорідних рівнянь.
Тема 2. Гіперболічні рівняння.
Перша підтема: Аналітичне рішення хвильового рівняння на прямій.
Друга підтема: Аналітичне рішення хвильового рівняння на напівпрямій.
Третя підтема: Аналітичне рішення нелінійного рівняння першого порядку.
Тема 3. Еліптичні рівняння.
Перша підтема: Аналітичне рішення внутрішньої задачі Діріхле.
Друга підтема: Аналітичне рішення задачі Діріхле в кільці.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи програмою не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з моделювання та розрахунку планових параметрів конкретних прикладів. Результат розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Stanley J. Farlow, Partial differential equations for Scientists and Engineer's [Електронний ресурс] <https://www.pdfdrive.com/partial-differential-equations-for-scientists-and-engineers-dover-books-on-mathematics-e196415556.html>
2. Рувінський М.А. Методи математичної фізики. [Електронний ресурс] <https://kfhntt.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/48/2019/09/mmp.pdf>
3. Маринець В. В., Папря М. М., Рого В. Л. Рівняння математичної фізики. Ужгород 2001, [Електронний ресурс] <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/get/30402>;
<https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/3900>
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни „Методи математичної фізики в біології та медицині” / Упоряд. Скляр О. І. –ХНУРЕ, 2019. [Електронний ресурс] <https://btpm.nmu.org.ua/ua/download/metod/%D0%9F%D0%9E%D0%9F%D0%9A%D0%9C%D0%97%20Maple.pdf>

Додаткова література

5. Peter J. Olver Equations Introduction to Partial Differential ISSN – 2197 5604 (electronic)
DOI 10.1007/978-3-319-02099-0

6. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. / О. А. Гончаров, Л. В. Васильєва, А. М. Юнда. – Суми: Сумський державний університет, 2020. – 142 с.

ISBN 978-966-657-828-3

https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/79378/3/Honcharov_chyselni_metody.pdf

7. Ляшенко Б. М., Кривonos О. М., Вакалюк Т. А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. – 228 с.

http://eprints.zu.edu.ua/18543/1/metody_obchyslen.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді заліку (40%) та поточного оцінювання (60%). Залік: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання задачі) та усна доповідь. Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункове завдання (по 20%).

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

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.

Завідувач кафедри
Олена АХІСЗЕР

Дата погодження, підпис
31.08.2023 р.

Гарант ОП
Олена АХІСЗЕР