



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ ТА ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Шифр та назва спеціальності
133 – Галузеве машинобудування

Інститут
ННІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Галузеве машинобудування

Кафедра
Підйомно-транспортні машини і обладнання
(149)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
професійна, обов'язкова

Семестр
4

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



КОСТЯНИК Ірина Віталіївна

Iryna.Kostianyk@khpі.edu.ua

К.Т.Н., доцент, доцент кафедри підйомно-транспортних машин і обладнання НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 29 років. Автор понад 60 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Основи інформатики», «Основи об'єктно-орієнтованого програмування», «Чисельні методи та основи оптимізації», «Основи автоматичного управління», «Моделювання процесів в галузевому машинобудуванні».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу студенти знайомляться з основами обчислювальної математики, чисельними методами та основами оптимізації для вирішення задач проектування та моделювання об'єктів і систем транспортного машинобудування.

Мета та цілі дисципліни

Надання студентам знань з основ обчислювальної математики, умінню використовувати отримані навички з обчислювальної техніки, алгоритмізації та практичної реалізації на ПЕОМ. Студент повинен засвоїти основні чисельні методи, вміти досліджувати математичну модель аналітично або чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференціальні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, індивідуальне завдання, консультації. Підсумковий контроль – залік в 4-му семестрі.

Компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

Результати навчання

Студент повинен знати: основні чисельні методи та методи одновимірної оптимізації, вміти досліджувати математичну модель аналітично або чисельно: розв'язувати алгебраїчні та звичайні диференціальні рівняння; програмувати та використовувати можливості обчислювальної техніки та програмного забезпечення; використовувати засоби комп'ютерної графіки.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год.: лекції – 16 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Основи інформатики, Основи об'єктно-орієнтованого програмування, Програмне моделювання в ПТМ та логістиці.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Під час лекційних занять проводиться начитування матеріалу з теми заняття із застосуванням матеріалів спеціально розробленого дистанційного курсу у системі Moodle НТУ «ХПІ». Крім того, для встановлення зворотного зв'язку зі студентами та визначення ступеня освіченості студентів з теми заняття вони залучаються до бесіди. Практичні роботи студенти виконують на персональних комп'ютерах із використаннями дистанційного курсу, де для кожного завдання відповідної теми надані: постановка задачі, алгоритм виконання, приклад інтерфейсу програми та приклади виконання аналогічних завдань.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ. Етапи вирішення задачі на ЕОМ. Математичні моделі.

Поняття похибки. Дії над приблизними числами. Джерела похибок. Зменшення похибок. Стійкість. Коректність. Сходимість.

Тема 2. АПРОКСИМАЦІЯ ФУНКЦІЙ.

Поняття про наближення функцій. Інтерполяція та екстраполяція функцій. Лінійна та квадратична інтерполяція. Глобальна інтерполяція. Многочлени Лагранжа та Ньютона.

Тема 3. ЧИСЛОВЕ ІНТЕГРУВАННЯ.

Числове інтегрування. Метод прямокутників і трапецій. Чисельне інтегрування. Метод Симпсона.

Тема 4. НЕЛІНІЙНІ РІВНЯННЯ.

Методи рішення алгебраїчних рівнянь. Дійсні і комплексні корені. Рівняння з одним невідомим. Відділення коренів. Метод ділення відрізка навпіл. Метод хорд. Метод Ньютона.

Тема 5. СИСТЕМИ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.

Основні поняття. Лінійні системи та методи їх рішення. Прямі методи. Метод Гауса. Ітераційні методи. Уточнення рішень. Метод Гауса-Зейделя.

Тема 6. СИСТЕМИ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.

Основні поняття. Нелінійні системи та методи їх рішення. Метод простої ітерації та метод Зейделя. Метод Ньютона.

Тема 7. ЗВИЧАЙНІ ДИФЕРЕНЦІЙНІ РІВНЯННЯ ТА СИСТЕМИ.

Основні поняття. Про методи рішень. Задача Коші. Метод Ейлера та його різновидності. Метод Рунге-Кутта. Системи диференціальних рівнянь.

Тема 8. ОДНОВИМІРНА ОПТИМІЗАЦІЯ.

Методи пошуку. Метод дихотомії. Метод золотого перерізу. Метод чисел Фібоначчі.

Теми практичних занять

Тема 1. Основи роботи в системі програмування MATLAB.

Тема 2. Реалізація програм лінійної та квадратичної інтерполяції.

Тема 3. Реалізація програм глобальної інтерполяції многочленами Лагранжа та Ньютона.

Тема 4. Реалізація програм числового інтегрування методами прямокутників, трапецій, методу Симпсона.

Тема 5. Реалізація програм відділення коренів та методу ділення відрізка навпіл.

Тема 6. Реалізація програм методів хорд і Ньютона.

Тема 7. Реалізація алгоритмів і програм методу Гауса.

Тема 8. Реалізація програм методу Гауса-Зейделя та Ньютона.

Тема 9. Реалізація програм методу Ейлера і уточнення для нього та методу Рунге-Кутта.

Тема 10. Реалізація програми методів пошуку, дихотомії, золотого перерізу та чисел Фібоначчі.

Теми лабораторних робіт

Не передбачено за планом.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, виконання індивідуального завдання

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Попов В. В. Методи обчислень / В. В. Попов. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2012. – 303 с.
2. Методи обчислень : методичні вказівки до лабораторних робіт із використанням пакета MATLAB для розв'язування прикладних задач : навч. посіб. / Б. П. Довгий, Є. С. Вакал, Ю. Є. Вакал. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2017. – 60 с.
3. Використання системи комп'ютерної математики MATLAB для розв'язування прикладних задач : навч. посіб. / Б. П. Довгий, Є. С. Вакал, Ю. Є. Вакал, А. В. Попов. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2016. – 143 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Чисельні методи та основи оптимізації» [Електронний ресурс] для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання. Частина 1 / уклад. І. В. Костяник, О. Є. Істомін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 54 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/63502>.
5. Дистанційний курс у системі Moodle НТУ «ХПІ»
<https://dlc.kpi.kharkov.ua/course/view.php?id=1570>

Додаткова література

1 Використання системи комп'ютерної математики MATLAB для розв'язування прикладних задач : навч. посіб. / Б. П. Довгий, Є. С. Вакал, Ю. Є. Вакал, А. В. Попов. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2016. – 143 с.

2 Лазарев Ю. Ф. Початки програмування у середовищі MatLab. Навч. посібник. – К.: Корнійчук, 1999. – 160 с.

3. <https://www.youtube.com/watch?v=fcrhXFxCbD8>

4. <https://www.youtube.com/watch?v=6dmJulZVkg>

5. <https://www.youtube.com/watch?v=A47gBa1sWz8>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

За наявності відпрацьованих тем на всіх практичних заняттях та захищеного індивідуального завдання підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом. На залік при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні студента підвищити підсумкову оцінку виноситься два теоретичних та одне практичне питання з відповідних тем.

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

Завідувач кафедри
Валентин КОВАЛЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Ірина ТИНЬЯНОВА