



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
інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова (153)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), обов'язкова

Семестр
4

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



ІСТОМІН Олександр Євгенійович

Oleksandr.Istomin@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова

Досвід роботи – 15 років. Автор понад 40 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Засоби розробки мехатронних систем», «Моделювання мехатронних систем ТЗ», «Моделювання процесів в галузевому машинобудуванні», «Монтаж і налагодження електротехнічних пристроїв ТЗ».

[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 у галузевому машинобудуванні.

Мета та цілі дисципліни

Надання студентам знань з основ обчислювальної математики, вмінню використовувати отримані навички по обчислювальній техніці, алгоритмізації і практичній 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

Програмні компетентності згідно освітньої програми.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

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

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

ФК11. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань галузевого 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.

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН 15 Мати навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE)

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)

Середня загальна освіта

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive.

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. Реалізація програм лінійної та квадратичної інтерполяції.

Тема 2. Реалізація програм числового інтегрування методами прямокутників і трапецій.

Тема 3. Реалізація програм відділення коренів та методу ділення відрізка навпіл.

Тема 4. Реалізація алгоритмів і програм методу Гауса.

Тема 5. Реалізація програм методу Гауса-Зейделя та Ньютона.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

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 Ляшенко Б.М., Кривонос О.М., Вакалюк Т.А. Методи обчислень: навчально-методичний посібник для студентів фізико-математичного факультету. – Житомир: Вид-во ЖДУ, 2014. – 228 с., іл.
- 3 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.
- 4 Навчальний посібник із дисципліни “Методи обчислень” для студентів механіко-математичного факультету заочної форми навчання / Б. П. Довгий, Є. С. Вакал, І. В. Гап'як, О. В. Обвінцев. – К., 2022. – 182 с.
- 5 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.

Додаткова література

- 1 Алгоритми та методи обчислень [Електронний ресурс] : навч. посіб. / М. А. Новотарський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4648 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 407 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 відсутності пропущених занять, 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

02.07.2023



Завідувач кафедри
Дмитро ВОЛОНЦЕВИЧ

30.08.2023



Гарант ОП
Ірина ТИНЬЯНОВА