



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Основи наукових досліджень

Шифр та назва спеціальності

131 - Прикладна механіка

Інститут

ІНІ Механічної інженерії та транспорту

Освітня програма

Механічна інженерія

Кафедра

Технологія машинобудування та металорізальні верстати (146)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова)

Семестр

10

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Хавін Геннадій Львович

gennadii.khavin@khi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Технологія машинобудування та металорізальні верстати» НТУ ХПІ.

Досвід роботи – 46 років. Автор понад 240 наукових праць, 5 монографій, 2 навчальних посібників. Провідний лектор з дисциплін: «Технологічні засоби забезпечення якості та точності механічних передач», «Інформаційні технології в машинобудуванні», «Металорізальні верстати», що викладаються англійською мовою.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на поглиблення знань по математичному моделюванню і оптимізації технологічних процесів механічної обробки матеріалів в машинобудуванні. Викладаються питання сучасних методів теоретичних і експериментальних досліджень. Направлена на оволодіння фундаментальністю систематизованих знань в галузі моделювання та оптимізації технологічних процесів в машинобудуванні, розвитку та сучасного рівня систем автоматизованого проектування технологічних процесів, обробки даних і створення математичних моделей до розробки програмного забезпечення.

Мета та цілі дисципліни

Виробити у магістранта теоретичні уявлення та практичні навички щодо оптимізації технологічних процесів механічної обробки з використанням сучасних методів пошуку оптимального рішення, різних постановок математичного моделювання і пошуку оптимального рішення, узагальнення отриманих результатів в процесі наукової роботи. Сформувати у студентів вміння побудови алгоритмів рішення інженерних задач, складення програм, що реалізують ці алгоритми, вивчення специфічних особливостей, виникаючих при обчислювальних задачах, подальше поглиблення знань у програмуванні. Подальше оволодіння систематизованими

знаннями в галузі математичного програмування та пізнання сучасного рівня постановки та рішення задач оптимізації. Дати студентам систематичні знання по інформаційному та програмному забезпеченню, методам та способам рішення задач оптимізації при механічній обробці. Сформувані сучасні концепції та практичні навички з точки зору застосування сучасних пакетів прикладних програм, які необхідні інженеру-механіку при проектуванні машин, проектуванні технологічних процесів їх виробництва, та керуванні виробничими процесами. Виробити у магістранта теоретичні уявлення та практичні навички щодо оптимізації технологічних процесів механічної обробки звикористанням сучасних методів пошуку оптимального рішення, різних постановок математичного моделювання і пошуку оптимального рішення, узагальнення отриманих результатів в процесі наукової роботи

Формат занять

Лекції, практичні заняття, розрахункове завдання, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні

ЗК03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК05. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК09. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК05. Здатність виявляти, формулювати та вирішувати широке коло проблем прикладної механіки на основі розуміння їх фундаментальних причин та використання теоретичних і експериментальних методів, засвоєних за навчальною програмою.

ФК06. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК07. Здатність описати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні широкого кола механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

ФК08. Здатність шляхом самостійного вивчення здобувати нові знання та уміння, використовуючи уже набуті професійні та загально-наукові знання та навички

Результати навчання

ПР09. Продемонструвати знання і розуміння основ інформаційних технологій, чисельних методів, дискретної математики, програмування, практичні навички створення і використання прикладного програмного забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;

ПР10. Продемонструвати здатність використовувати професійно профільовані знання й уміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій та основ програмування для вирішення експериментальних і практичних завдань в галузі машинобудування;

ПР11. Вміти створювати алгоритми і виконувати комп'ютерні обчислення з використанням чисельних методів і елементів дискретної математики, зокрема математичної логіки, теорії автоматів, теорії графів тощо;

ПР17. Показати знання та здатність до практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), створення (CAM) та інженерних досліджень (CAE);

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 мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Інформатика", "Вища математика", "Інтегровані технології в машинобудуванні", "Металорізальні верстати"

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться в інтерактивній формі з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, акцентується увага на самостійне вирішення індивідуальних завдань. Навчальні матеріали доступні студентам через корпоративний диск викладача, а також через репозитарій бібліотеки.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Багатопараметрична або векторна оптимізація. Метод послідовних уступок.

Вагові коефіцієнти та експертні оцінки. Безпосереднє призначення коефіцієнтів ваги. Оцінка важливості параметрів у балах. Метод парних співвідношень.

Загальні відомості з вищої математики, комп'ютерно-інтегрованих технологій і теорії оптимізації.

Тема 2. Компромісний підхід при багатопараметричній оптимізації. Метод багатоцільового програмування. Програмування методів багатопараметричної оптимізації Геометричне програмування. Програмування методу Нелдера-Мида. Задачі стохастичного програмування та методи її рішення

Постановка задач оптимізації при механічній обробці металевих та композиційних матеріалів. Програмна реалізація.

Тема 3. Експертні системи, засновані на знаннях. Теорія нечітких множин. Штучні нейронні мережі.

Основні теоретичні положення теорії експертних систем, що засновані на знаннях. Алгоритми та побудова штучних нейронних мереж Постанова задачі рішення задач за допомогою нечітких множин.

Тема 4. Математичні методи ітеративного пошуку Метаеврістика. Сірий реляційний аналіз Оптимізаційні методи проектування експериментів.

Тема 5. Метод проектування Тагучі, стійкий до помилок (робастий) метод.

Тема 6. Моделювання та оптимізація традиційних методів обробки. Операції токарної та операції свердлильної обробки..

Тема 7. Моделювання та оптимізація традиційних методів обробки. Операції фрезерної та шліфування.

Тема 8. Загальний метод зважених остатків . Метод скінчених елементів. Пакети чисельної реалізації МСЕ.

Теми практичних занять

Тема 1. Розробка алгоритмів та складання програм метода сканування та золотого перерізу.

Тема 2. Розробка алгоритмів та складання програм симплекс-методу.

Тема 3. Розробка алгоритмів та складання програм градієнтного пошуку.

Тема 4. Розробка алгоритмів та складання програм нелінійної багатопараметричної оптимізації.

Тема 5. Розробка алгоритмів та складання програм програмування методу штучних нейронних мереж.

Тема 6. Розробка алгоритмів та складання програм програмування методу сірого реляційного аналізу.

Тема 7. Розробка алгоритмів та складання програм програмування методу Тагучі.

Тема 8. Ознайомлення з роботою пакету прикладних програм метода скінчених елементів.

Теми лабораторних робіт

Самостійна робота

Курс передбачає виконання розрахункового завдання з однієї з тем дисципліни та презентацію за допомогою системи Power Point. Практичні заняття потребують виконання індивідуального завдання на розробку програм, які оформлюються у письмовому звіті. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. Бутенко Т.А., Сирий В.М. Інформаційні системи та технології : навчальний посібник. Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2020. 207 с.
2. Павлиш В. А. Основи інформаційних технологій і систем: Навчальний посібник. / Павлиш В. А., Гліненко Л. К. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 500 с.
3. Коцаренко, В. О. Математичні розрахунки у MS EXCEL : навч. посібник / В. О. Коцаренко, Л. В. Соловей, Н. М. Мірошніченко ; дар. Н. М. Мірошніченко ; НТУ «ХПІ». — Харків : ФОП Панов А. М., 2020. — 156 с. : табл., рис.
4. Безменов, М. І. Вступ до Mathcad : навч.-метод. посібник для самостійної роботи з курсу «Аналіз даних» / М. І. Безменов, О. М. Безменова ; НТУ «ХПІ». — Харків : НТУ «ХПІ», 2019. — 68 с.

«Додаткова література»

1. Карпалюк І. Т. Комп'ютерні інформаційні технології в енергетиці : конспект лекцій / І. Т. Карпалюк. — Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. — 118 с.
2. Інформатика та комп'ютерна техніка / Л.М. Дибкова, Київ, 2002, видавничий центр „Академія”.
3. В. Ситник та інші. Основи інформаційних систем. –К.: КНЕУ, 1997.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).
Поточне оцінювання: онлайн тест (25%), практичні заняття (10%), лабораторні роботи (10%) та реферат (15%)
Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + розв'язання практичної задачі) та усна доповідь.

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
Олександр ПЕРМЯКОВ

Гарант ОП
Геннадій ХАВІН