

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ СИСТЕМ



Ступінь освіти	магістр
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Тривалість викладання	3, 4 чверті
Заняття:	Весняний семестр
Лекції (год/тижд.):	2 год.
Практичні заняття (год/тижд.):	1 год.
Підсумковий контроль	Диференційований залік
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає

Електропривода

Викладач:



Казачковський Микола Миколайович, кандидат технічних наук, професор. завідувач кафедри електропривода
Автор навчальних посібників: [Керовані випрямлячі](#), [Автономні перетворювачі та перетворювачі частоти](#), [Комплектні електроприводи](#)
Персональна сторінка: <https://elprivod.nmu.org.ua/ua/department/kazachkovskiy.php>
E-mail: kazachkovskiy.m.m@nmu.one

1. Анотація до курсу

Предметом курсу є вивчення методів оптимізації електромеханічних систем. Пошук оптимального рішення – одна з найпоширеніших науково-технічних задач. Подібні задачі виникають під час проектування, керування динамічними системами та технологічними процесами, планування та організації виробництва, в наукових дослідженнях.

Метою пошуку є вибір таких параметрів об'єкту (системи, процесу), котрі забезпечують найкраще (максимальне або мінімальне) значення певної найбільш важливої його характеристики (властивості). У переважній більшості випадків оптимізація технічних систем здійснюється чисельними методами. Чисельні методи пошуку оптимальних параметрів є предметом вивчення такої галузі знань,

як математичне програмування (МП). У ході розвитку МП виділилися такі його основні розділи, як лінійне, нелінійне, динамічне програмування.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо вибору та застосування методів оптимізації на прикладі електромеханічних систем.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з термінологією, що використовується в задачах оптимізації, класифікацією оптимізаційних задач та послідовністю їх розв'язання;
- вивчити і закріпити на практиці одновимірні та багатовимірні методи безумовної та умовної оптимізації.

3. Результати навчання:

Мати уявлення про сфери застосування методів оптимізації. Володіти основними одновимірними та багатовимірними методами оптимізації для розв'язання задач з обмеженнями та без них.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Критерій оптимізації, незалежні змінні, обмеження. Приклади та класифікація оптимізаційних задач. Послідовність та етапи їх розв'язання
2. Стратегія одновимірного пошуку. Методи локалізації екстремуму
3. Прямі методи виключення інтервалів
4. Метод із використанням квадратичної апроксимації
5. Методи багатовимірної безумовної оптимізації
6. Види обмежень. Одновимірні задачі з обмеженнями
7. Метод комплексів (Бокса)
8. Метод штрафних функцій
9. Лінійне програмування

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Основні поняття (арифметичні оператори, види даних, константи, змінні, формати чисел, робочий простір)
2. Функції (види, призначення, синтаксис)
3. Робота в командному вікні
4. Формування матриць та векторів і робота з їх елементами
5. Робота з комплексними числами
6. Графічні функції
7. М-файли. Особливості сценаріїв та М-функцій. М-мова
8. Розв'язання систем звичайних диференціальних рівнянь

- 9. Функції оптимізації
- 10. Simulink та MATLAB
- 11. Оптимізація в Excel

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Мультимедійний проектор, персональні комп'ютери, MS Teams.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	Відмінно/ Excellent
75-89	Добре/ Good
60-74	Задовільно/ Satisfactory
0-59	Незадовільно/ Fail

6.2. Практичні завдання приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи. Кожна із 10 робіт оцінюється по 10-бальній шкалі (тобто максимальна сума балів за практичні завдання складає 100 балів).

6.3. Теоретична частина оцінюється за результатами задачі наприкінці кожної чверті двох контрольних тестових завдань, кожне з яких містить 25 запитань. За правильну відповідь на одне запитання студент отримує 2 бали (тобто максимальна оцінка за теоретичну частину – 100 балів).

6.4. Підсумкова оцінка за курс (за 100-бальною шкалою):

$$PO = \frac{CB_{\text{пр}} \cdot 1 + CB_{\text{т}} \cdot 2}{1 + 2},$$

де $CB_{\text{пр}}$ – сума балів за задачу практичних завдань; $CB_{\text{т}}$ – сума балів за теоретичну частину; 1 – кількість годин на тиждень практичних занять; 2 – кількість годин на тиждень лекцій.

6.5. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування з теоретичної частини та лабораторних робіт складатиме не менше 60 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять.

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові:

1. Лозинський А.О., Мороз В.І., Паранчук Я.С. Розв'язання задач електромеханіки в середовищах пакетів MathCAD і MATLAB.- Львів: Видавн. Держ. універс. «Львівська Політехніка», 2000.-166 с.
 2. Оптимізація електромеханічних систем. Ч. 1. Методи оптимізації: Конспект лекцій для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / М.М.Казачковський – Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 44 с.
 3. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни “Оптимізація електромеханічних систем” для студентів спеціальності 141 “Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” / М.М.Казачковський – Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка» – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 56 с.
 4. Уайльд Д.Дж. Методы поиска экстремума. - М.: Наука, 1967. - 267 с.
 5. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. - М.: Мир, 1975. - 536 с.
- Додаткові
6. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике: В 2-х кн.-М.: Мир, 1986. Кн.1. - 350 с.; Кн.2. - 320 с.

7. Ивоботенко Б.А., Ильинский Н.Ф., Копылов И.П. Планирование эксперимента в электромеханике. - М.: Энергия, 1975. - 184 с.
8. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. -М.: Наука, 1971. - 283 с.
9. Уайльд Д. Оптимальное проектирование. -М.: Мир, 1981. - 272 с.
- 10.Моисеев Н.Н., Иванюков Ю.П., Столярова Е.М. Методы оптимизации. - М.: Наука, 1978. - 352 с. Банди Б. Методы оптимизации: Вводный курс.- М.: Радио и связь, 1988. -128 с.
- 11.Дьяконов В.П. МАТЛАВ: Учебный курс. -СПб: Питер, 2001.-560 с.
- 12.Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов МАТЛАВ 5.х. В 2-х т.т. -М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000.
- 13.Потемкин В.Г. Инструментальные средства Matlab 5.х. Диалог-МИФИ. 2000.
- 14.Потемкин В.Г. Вычисления в среде МАТЛАВ. – М.: Диалог-МИФИ, 2004. – 720 с.
- 15.Мартынов Н.Н. Введение в МАТЛАВ 6. Кудиц-образ. 2002.
- 16.Рудаков И.И., Сафонов В.И. Обработка сигналов и изображений. МАТЛАВ 5.х. -М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000.
- 17.Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. - М.: Нолидж, 2001.- 1296 с.
- 18.Дьяконов В., Круглов В. Математические пакеты расширения МАТЛАВ: Специальный справочник. - СПб.: Питер, 2001. - 480 с.
- 19.Гультяев А. Визуальное моделирование в среде МАТЛАВ: Учебный курс. - СПб.: Питер, 2000. - 432 с.
- 20.Ануфриев И. Самоучитель MatLab 5.3/6.х. БХВ-Петербург. 2002.
- 21.Черных И.В. Simulink: Среда создания инженерных приложений. – М.: Диалог-МИФИ, 2004.
- 22.Кетков Ю., Кетков А., Шульц М. МАТЛАВ 6.Х: Программирование численных методов. – СПб: БХВ-Петербург, 2004. – 672 с.
- 23.Гончаров А.Ю. Excel, VBA, Internet в экономике и финансах. - СПб.: Петербург, 2001.- 815 с.
- 24.Символоков Л.В. Решение бизнес-задач в Microsoft Office. М.: Бином, 2001.

Інформаційні ресурси:

1. Література на сайті кафедри електропривода:
<https://elprivod.nmu.org.ua/ua/books/optimization.php>