



СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Факультет	Телекомунікацій та радіотехніки
Кафедра	Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Статус навчальної дисципліни	Вибіркова компонента освітніх програм першого (бакалаврський) рівня вищої освіти
Рекомендовано для спеціальностей	Для всіх ОПП запроваджених в ДУІТЗ
Форма навчання	Денна, заочна

Викладачі



Доцент, кандидат технічних наук

Стопакевич Андрій Олексійович
stopakevich@gmail.com, <https://t.me/stopakevich>

Загальна інформація про дисципліну

Анотація до дисципліни	<p>Дисципліна «Методи оптимізації для технічних систем» рекомендована для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за інженерними та ІТ-спеціальностями. Необхідними умовами для навчання є вміння рацювати с математичними пакетами як MATLAB, Octave чи scilab.</p> <p>Навчання спрямовано на :</p> <ul style="list-style-type: none"> – надання здобувачам теоретичних знань про сучасні методи розв’язку оптимізаційних задач і їх обмеження; – формулювання розуміння принципів вибору оптимального для конкретної задачі підходу до оптимізації та вміння переформулювати задачу для застосування в конкретних алгоритмах оптимізації; – здобуття практичних навичок роботи з Optimization Toolbox, YALMIP, механізмами символьних розрахунків та розрахунків підвищеної точності.
Мета дисципліни	Забезпечення базової підготовки здобувачів, яка необхідна для розв’язку оптимізаційних задач в технічних системах.
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна	<ul style="list-style-type: none"> – Розуміння механізму обчислення в символьних розрахунках – Розуміння теорії методів оптимізації різних типів
Результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> – Вміння застосовувати апарат символьних розрахунків для розв’язку оптимізаційних задач – Вміння розв’язувати оптимізаційні задачі без обмежень – Вміння розв’язувати прикладні задачі: регресія, апроксимація кривої, знаходження початкових умов динамічної системи. – Вміння розв’язувати задачі з обмеженнями методами лінійного (LP) та квадратичного програмування. (QP) – Вміння розв’язувати задачі з обмеженнями методами нелінійного програмування (NP)
Обсяг дисципліни	Загальний обсяг дисципліни 6 кредитів ЄКТС (180 академічних годин), з них: лекцій – 32 год.; практичних занять – 34 год.; самостійна робота – 114 год.
Форма підсумкового контролю	Залік
Терміни викладання дисципліни	Відповідно до розкладу занять вибіркових компонент освітньої програми

Програма дисципліни

Тема 1.	<p><i>Вступ в оптимізацію в технічних системах.</i> Класифікація оптимізаційних задач. Огляд можливостей MATLAB/Octave для розв'язку оптимізаційних задач.</p>
Тема 2.	<p><i>Чисельний пошук розв'язку з використанням апарату символьних розрахунків</i> Символьні розрахунки. Поліноміальні рівняння різного порядку: аналітичний та комп'ютерний підхід до розв'язку Графічний розв'язок нелінійних рівнянь з однією чи двома змінними. Чисельний розв'язок алгебраїчних рівнянь. Чисельний розв'язок систем рівнянь. Чисельний розв'язок матричних рівнянь Ріккати. Чисельний розв'язок нелінійних матричних рівнянь.</p>
Тема 3.	<p><i>Розв'язок оптимізаційних задач без обмежень</i> Графічний метод пошуку розв'язку оптимізаційних задач з однією та двома змінними. Пошук оптимального розв'язку за допомогою циклічних програм. Прямий розв'язок задачі оптимізації за допомогою функції fminsearch. Прямий розв'язок задачі оптимізації за допомогою функції fminunc. Функція градієнту. Розв'язок рівняння Розенброка. Методи пошуку глобального оптимуму. Розв'язок прикладних задач: регресія, апроксимація кривої, знаходження початкових умов динамічної системи.</p>
Тема 4.	<p><i>Розв'язок задач з обмеженнями методами лінійного (LP) та квадратичного програмування. (QP)</i> Графічний метод пошуку розв'язку LP-задачі. Застосування сімплекс-методу для LP-задачі. Прямий розв'язок LP-задачі за допомогою функції linprog. Розв'язок транспортної задачі як LP-задачі. Формулювання проблем оптимізації за допомогою функції optimproblem. Прямий розв'язок QP-задачі за допомогою функції quadprog. Розв'язок задачі прогнозуючого керування динамічними системами. Лінійно-матричні нерівності (LMI). Можливості Matlab/Octave та бібліотека YALMIP. Застосування LMI для знаходження розв'язку класичних та модифікованих рівнянь Ляпунова, Ріккати, H_{∞} норми.</p>
Тема 5.	<p><i>Розв'язок задач з обмеженнями методами нелінійного програмування (NP)</i> Графічний метод пошуку розв'язку NP-задачі. Прямий розв'язок NP задачі за допомогою функції fmincon. Причини виникнення проблеми передчасного припинення пошуку. Задавання градієнту пошуку. Складні NP-задачі та пошук глобального оптимуму. Розв'язок задач напіввизначеного програмування.</p>

Список рекомендованих джерел

- Dingyü X. Solving Optimization Problems with MATLAB. Berlin/Boston : Tsinghua University Press Limited and Walter de Gruyter, 2020.
- Гоблик Н. М., Гоблик В. В.. MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020.
- Забара С. Моделювання систем у середовищі MATLAB. Київ : університет Україна, 2011.

Інформація про консультації

Індивідуальні та колективні консультації проводяться в час, визначений за попередньою домовленістю з викладачем через засоби зв'язку.

Загальна схема оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Оцінка за національною шкалою		Нарахування балів	Бали нараховуються таким чином:
		для іспиту	для заліку		
90-100	A	Відмінно	зараховано	Нарахування балів	<p>Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою і становить: за поточну успішність (участь у лабораторних заняттях) до 60 балів, за результати індивідуального завдання – до 40 балів.</p> <p>При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань здобувачів вищої освіти за різними системами</p>
82-89	B	Добре			
74-81	C				
64-73	D	Задовільно			
60-63	E				
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання		
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

Політика опанування дисципліни

Відвідування:

Відвідування та відпрацювання пропущених занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з поважних причин, які підтверджується документально. За такої умови навчання може відбуватися в режимі он-лайн за погодженням із деканатом.

Дотримання принципів академічної доброчесності:

Політика щодо академічної доброчесності побудована на основі «Положення про академічну доброчесність» в університеті. Списування під час виконання письмових контрольних видів робіт заборонено. Користуватися мобільними пристроями, під час проведення різних видів контролю успішності, дозволяється лише з дозволу викладача.

Умови зарахування пропущених занять:

Відпрацювання пропущених занять проходять в дні згідно графіку консультацій викладачів кафедри.