


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра «Вища математика і фізика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. зав. кафедри ВМ

 Наталя ДЬОМІНА

«29» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія і методи оптимізації»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
за ОПП «Галузеве машинобудування»
(на основі освітнього ступеня «Бакалавр»)

механіко-технологічний факультет

2022 – 2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія і методи оптимізації» для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за ОПП «Галузеве машинобудування» (на основі освітнього ступеня «Бакалавр»). – Запоріжжя, ТДАТУ – 9 с.

Розробник: д.ф.-м.н., професор Кідалов В.В.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри «Вища математика і фізика».

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 року

В.о. завідувача кафедри «Вища математика і фізика»

доц.  Наталя ДЬОМІНА

Схвалено методичною комісією механіко-технологічного факультету зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за ОПП «Галузеве машинобудування» (на основі освітнього ступеня «Бакалавр»)

Протокол № 1 від «02» вересня 2022 року

Голова, доцент  Олена ДЕРЕЗА

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<u>денна форма навчання</u> денна або заочна	
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 13 «Механічна інженерія» <hr/> (шифр і назва)	За вибором студента	
Загальна кількість годин – 90	Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		M2	3-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 2 самостійна робота студента – 7	Ступінь вищої освіти: «Магістр»	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	10 год.
		Лабораторні заняття	
		Практичні заняття	10 год.
		Семінарські заняття	
		Самостійна робота	70 год.
		Форма контролю: <u>Екзамен</u> екзамен або диференційний залік	

2 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія і методи оптимізації» є набуття здобувачами вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» загальних та фахових компетентностей щодо суті проблеми оптимізації, засвоєння принципів побудови оптимізаційних моделей, методів сталої та динамічної оптимізації, специфіки труднощів процесу оптимізації, ознайомлення із класичними методами варіаційного числення, а також набуття студентами навичок розв'язання задач параметричної оптимізації.

Завдання дисципліни полягає у формуванні системи теоретико-методологічних знань з основ математичних методів теорії оптимізації, понять про методи моделювання виробничих процесів та технічних виробів та критеріїв їх оптимізації, набуття практичних навичок з оцінки параметрів оптимальності технологічних систем, технологій формоутворення складних технічних виробів.

У результаті вивчення дисципліни здобувач вищої освіти повинен:

знати:

- найбільш широко використовувані класи моделей (завдання лінійного, нелінійного, динамічного програмування) і методи їх вирішення;
- правила побудови математичних моделей задач оптимізації;
- поняття теорії опуклого аналізу, математичного програмування та мінімізації функцій;
- основні методи розв'язання екстремальних задач;
- класифікацію задач оптимізації;
- класичні методи оптимізації.

вміти:

- розв'язувати задачі оптимізації чисельними та аналітичними методами;
- проводити аналіз отриманого рішення з метою виявлення області його стійкості, визначення можливих змін в управлінських заходах при зміні внутрішніх і зовнішніх факторів;
- проводити необхідні обчислення і аналіз отриманих результатів;
- володіти методами розв'язування математичних моделей професійних знань;
- володіти методами лінійного, нелінійного, динамічного програмування;
- володіти навичками алгоритмічного мислення та формування аргументації при обранні чисельних методів розв'язання екстремальних задач.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Теоретичні засади методів оптимізації. Лінійне програмування

ТЕМА 1. Предмет теорії і методів оптимізації

[1, с.8-21; 2, 12-40; 4, с.5-24, конспект лекції за темою 1]

Задачі, принципи та методи оптимізації. Класифікація задач. Загальна постановка задач лінійного програмування. Форми запису задач лінійного програмування.

ТЕМА 2. Лінійне програмування

[1, с.22-48; 2, 41-65; 4, с.25-43, конспект лекції за темою 2]

Геометричний метод розв'язування задач лінійного програмування. Правила переходу від загальної задачі лінійного програмування до канонічної та стандартної. Дослідження задачі лінійного програмування: поняття опорного плану.

ТЕМА 3. Симплекс-метод. Теорія двоїстості

[1, с.85-112; 2, 65-90; 4, с.44-78, конспект лекції за темою 3]

Теоретичні основи симплекс-методу розв'язування задачі ЛП. Алгоритм симплекс-методу та його реалізація за допомогою симплекс-таблиць.

ТЕМА 4. Транспортні задачі та цілочислове програмування

[1, с.152-211; 2, 91-185; 4, с.78-110, конспект лекції за темою 4]

Постановка транспортної задачі. Побудова опорних планів. Відшукування опорного плану методом північно-західного кута. Метод потенціалів. Сутність та класифікація задач цілочислового програмування. Математична постановка задач цілочислового (дискретного) програмування. Метод відтинань.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Чисельні методи оптимізації. Задачі нелінійного та динамічного програмування

ТЕМА 5. Чисельні методи оптимізації

[1, с.211-243; 3, 9-23; 4, с.111-130, конспект лекції за темою 5]

Чисельні методи оптимізації. Основні поняття і означення. Чисельні методи одновимірної оптимізації. Метод Фібоначчі, золотого перетину. Метод поліноміальної інтерполяції.

ТЕМА 6. Нелінійне та динамічне програмування

[1, с.304-327; 3, 25-73; 4, с.234-256, конспект лекції за темою 6]

Постановка задачі нелінійного програмування. Класифікація задач нелінійного програмування. Класичні методи пошуку екстремуму. Метод множників Лагранжа. Задачі опуклого програмування, квадратичного програмування. Математична постановка задачі динамічного програмування. Методи розв'язування задач динамічного програмування.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	пр.	СРС	
Змістовий модуль 1. Теоретичні засади методів оптимізації. Лінійне програмування							
1	Лекція 1	Задачі, принципи та методи оптимізації. Лінійне програмування.	2	-	-	-	-
2	Практичне заняття 1	Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування.	-	-	2	-	8
	Самостійна робота	Робота на навчально-інформаційному порталі	-	-	-	12	4
3	Лекція 2	Симплекс-метод. Двоїстий симплекс-метод.	2	-	-	-	-
4	Практичне заняття 2	Симплекс-метод. Двоїстий симплекс-метод.	-	-	2	-	7
	Самостійна робота	Робота на навчально-інформаційному порталі	-	-	-	12	4
5	Лекція 3	Транспортна задача.	2	-	-	-	-
	Самостійна робота	Робота на навчально-інформаційному порталі	-	-	-	6	2
6, 7	Самостійна робота	Підготовка до ПМК1	-	-	-	5	-
	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 45 год.			6	-	4	35	35
Змістовий модуль 2. Чисельні методи оптимізації. Задачі нелінійного та динамічного програмування							
8	Практичне заняття 3	Метод штучного базису.	-	-	2	-	5
	Самостійна робота	Робота на навчально-інформаційному порталі	-	-	-	6	2
9	Лекція 4	Задачі опуклого програмування.	2	-	-	-	-
10	Практичне заняття 4	Цілочисельне програмування.	-	-	2	-	5
	Самостійна робота	Робота на навчально-	-	-	-	12	4

	робота	інформаційному порталі						
11	Лекція 5	Задачі нелінійного та динамічного програмування.	2	-	-			
12	Практичне заняття 5	Нелінійне програмування. Метод множників Лагранжа.	-	-	2		5	
	Самостійна робота	Робота на навчально-інформаційному порталі	-	-	-	12	4	
13-14	Самостійна робота	Підготовка до ПМК2	-	-	-	5	-	
	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10	
Всього за змістовий модуль 2 - 45 год.			4	-	6	35	35	
Екзамен								30
Всього: 45 + 45=90 год.							100	

5. Перелік питань, що виносяться на підсумковий модульний контроль №1

1. Задачі оптимізації.
2. Принципи оптимізації.
3. Методи оптимізації.
4. Класифікація задач.
5. Загальна постановка задач лінійного програмування.
6. Форми запису задач лінійного програмування.
7. Геометричний метод розв'язування задач лінійного програмування.
8. Правила переходу від загальної задачі лінійного програмування до канонічної та стандартної.
9. Дослідження задачі лінійного програмування: поняття опорного плану.
10. Теоретичні основи симплекс-методу розв'язування задачі ЛП.
11. Алгоритм симплекс-методу.
12. Реалізація симплекс-методу за допомогою симплекс-таблиць.
13. Постановка транспортної задачі.
14. Побудова опорних планів.
15. Відшукання опорного плану методом північно-західного кута.
16. Метод потенціалів.
17. Сутність задач цілочислового програмування.
18. Класифікація задач цілочислового програмування.
19. Математична постановка задач цілочислового (дискретного) програмування.
20. Метод відтинань.

Перелік питань, що виносяться на підсумковий модульний контроль №2

1. Чисельні методи оптимізації.
2. Збіжність чисельні методів оптимізації.
3. Основні поняття і означення.
4. Чисельні методи одновимірної оптимізації.
5. Метод штучного базису.
6. Метод Фібоначчі,
7. Метод золотого перетину.
8. Метод поліноміальної інтерполяції.
9. Методи послідовного оцінювання із використанням квадратичної апроксимації.

10. Постановка задачі нелінійного програмування.
11. Класифікація задач нелінійного програмування.
12. Графічний метод розв'язування задач нелінійного програмування
13. Класичні методи пошуку екстремуму.
14. Метод множників Лагранжа.
15. Задачі опуклого програмування.
16. Задачі квадратичного програмування.
17. Математична постановка задачі динамічного програмування.
18. Методи розв'язування задач динамічного програмування.
19. Задача про розподіл ресурсів.
20. Задача про заміну обладнання.

6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Григорків В.С., Грпгорків М.В. Оптимізаційні методи та моделі : підручник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2016. 400 с.
2. Ємець О. О. Методи оптимізації та дослідження операцій : навчальний посібник / О. О. Ємець. – Полтава : ПУЕТ, 2019. – Ч. 1. – 14 с.
3. Ємець О. О. Методи оптимізації та дослідження операцій : навчальний посібник / О. О. Ємець. – Полтава : ПУЕТ, 2019. – Ч. 2. – 139 с.
4. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. Черкаси : Брама Україна, 2005. 608 с.

Допоміжна

1. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування : навч.посіб. Київ: КНЕУ, 2005. 452 с.
2. Уханська О.М. Тексти лекцій з курсу «Методи оптимізації». Львів: В-во НУ «ЛП», 2003. 170 с.
3. Цегелик Г.Г. Лінійне програмування. Львів: Світ, 2006.356 с.

7 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри <http://www.tsatu.edu.ua/vmf/>
4. Джерела Інтернет