

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Програмної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ  
Декан факультету КН

А.Л.Єрохін  
(підпис, ініціали, прізвище)  
02.09.2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ТЕОРІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ»**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти магістерський

(бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий)

спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

(код і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма

(професійна або наукова)

ТЕОРІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ

(повна назва програми)

Харків – 2022 р.

Розробник(и): Л.А. Власенко, професор кафедри ПІ, д.т.н., професор

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Програмної інженерії

Протокол від “31” серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри

(підпис)



(ініціали, прізвище)

Зоя ДУДАР

Керівник  
освітньої програми

проектної групи/Гарант

(підпис)



Зоя ДУДАР  
(ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету КН.

Протокол від “2” вересня 2022 року № 1

Голова методичної комісії  
(підпис)

(ініціали, прізвище)



Олексій ЛАНОВИЙ

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни*	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС* - 4	Обов'язкова	
Модулів** - 2	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2	1-й	
Індивідуальних завдань* : ЗГЗ та КР курс. робота (проект)	Семестр	
Загальна кількість годин* 120	1-й	
	Кількість годин	
	42 години	
	Навчальні заняття: 1) лекції, год.	
Мова навчання: українська	20 год.	
	2) практичні, год.	
	2 год.	
	3) лабораторні, год.	
	12 год.	
	4) консультації, год.	
	8 год.	
	Самостійна робота, год.	
	78 год.	
	в тому числі: 1) РГЗ та КР, год.	
	2) курсова робота (проект), год.	
Вид контролю: залік		

### **Примітка.**

\* Відомості з навчального плану.

\*\* Структурна дисципліни (складається із змістових модулів). Рекомендована кількість модулів дорівнює кількості контрольних точок.

## 2 МЕТА ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ З ЇЇ ВИВЧЕННЯ

**2.1 Мета вивчення дисципліни:** вивчення основних методів теорії оптимізації та обіг їх практичного використання для створення сукупності додатків та програм, що конструктивно об'єднані в єдиний виріб для виконання певних задач; отримання теоретичних і практичних навиків щодо розроблення ПЗ ефективних оптимізаційних процедур у різних технічних та фізичних процесах.

### **2.2 Результати навчання:**

**за результатом вивчення дисципліни студенти повинні:**

**знати:** типові методи і головні проблеми теорії оптимізації, що використовуються при розробці відповідного програмного забезпечення; принципи розв'язання оптимізаційних задач для розробки програмних продуктів; принципи математичного моделювання певних класів реальних оптимізаційних процесів за допомогою методів теорії оптимізації;

**вміти:** розв'язувати типові оптимізаційні задачі; застосовувати набуті теоретичні знання з теорії оптимізації при розробці математичних моделей різноманітних оптимізаційних процесів у природі та техніці; розробляти програмне забезпечення розроблених математичних моделей;

**володіти:** сучасними методами розв'язання оптимізаційних задач; різними підходами до розробки математичних моделей оптимізаційних процесів у природі та техніці; сучасними технологіями, що використовуються для розробників відповідного програмного забезпечення.

### **2.3 Передумови для вивчення дисципліни:**

раніше мали бути вивчені такі дисципліни, як вища математика, дискретна математика, теорія ймовірностей; студенти повинні мати теоретичні й практичні навички щодо розроблення ПЗ.

## 3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Змістовий модуль 1.** Фундаментальні положення теорії оптимізації та їх використання при розробці програмного забезпечення.

**Тема 1.** Вступ. Постановка задачі оптимізації. Класифікація оптимізаційних задач.

**Тема 2.** Методи одновимірної оптимізації. Приклади застосування.

**Тема 3.** Багатовимірна оптимізація. Методи безумовної оптимізації. Приклади застосування.

**Змістовий модуль 2.** Теоретичні основи для математичного моделювання та програмного забезпечення систем, параметри яких задовольняють обмеження типу рівності та систем, що залежать від часу.

**Тема 1.** Умовна багатовимірна оптимізація з обмеженням типу рівності. Метод множників Лагранжа. Приклади застосування.

**Тема 2.** Задача варіаційного числення. Метод Ейлера та його застосування до знаходження допустимих екстремалей.

#### 4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	конс	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Фундаментальні положення теорії оптимізації та їх використання при розробці програмного забезпечення</b>												
Тема 1. Вступ. Постановка задачі оптимізації. Класифікація оптимізаційних задач.	16	2				14						
Тема 2. Методи одновимірної оптимізації. Приклади застосування.	20	2			2	16						
Тема 3. Багатовимірна оптимізація. Методи безумовної оптимізації. Приклади застосування.	29	6	1	4	2	16						
Разом за змістовим модулем 1	65	10	1	4	4	46						
<b>Усього год. за модулем 1</b>	<b>65</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>46</b>						
<b>Модуль 2</b>												
<b>Змістовий модуль 2. Теоретичні основи для математичного моделювання та програмного забезпечення систем, параметри яких задовольняють обмеження типу рівності та систем, що залежать від часу</b>												
Тема 1. Умовна багатовимірна оптимізація з обмеженням типу рівності. Метод множників Лагранжа. Приклади застосування.	29	6	1	4	2	16						
Тема 2. Задача варіаційного числення. Метод Ейлера та його застосування до знаходження допустимих екстремалей.	26	4		4	2	16						
Разом за змістовим модулем 2	55	10	1	8	4	32						
<b>Усього за модулем 2</b>	<b>55</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>32</b>						
<b>Усього годин за семестр</b>	<b>120</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>78</b>						

#### 5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Безумовна багатовимірна оптимізація	1	
2	Умовна багатовимірна оптимізація	1	
<b>Загальна кількість, год.</b>		<b>2</b>	

## 6 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Безумовна багатовимірна оптимізація	4	
2	Умовна багатовимірна оптимізація. Метод множників Лагранжа	4	
3	Класична задача варіаційного числення	4	
<b>Загальна кількість, год.</b>		<b>12</b>	

## 7 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Постановка задачі оптимізації. Класифікація оптимізаційних задач	14	
2	Застосування методів одновимірної оптимізації та вимоги до відповідного програмного забезпечення	16	
3	Принципи математичного моделювання оптимізаційних процесів без обмежень на параметри систем	16	
4	Застосування методів умовної оптимізації та розробка відповідного програмного забезпечення	16	
5	Розробка оптимізаційних процедур у різних технічних та фізичних процесах, що залежать від часу	16	
<b>Загальна кількість, год.</b>		<b>78</b>	

## 8 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

8.1 Розрахунково-графічні завдання (РГЗ) та контрольні роботи (КР) – не передбачені планом.

8.2 Курсова робота – не передбачена планом.

## 9 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

- Практичний метод (лабораторних роботи та практичні роботи)
- Наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій)
- Словесний метод (проведення лекцій, дискусій, співбесід)
- Робота з навчально-методичною літературою (конспектування, анотування, складання реферату)
- Відеометод у сполученні з комп'ютерними методами засобами (дистанційний метод)

## 10 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ

### 10.1 Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Вид заняття/ контрольний захід	Оцінка $O_{\text{сем}}$
Лб	25-40
Пз	5-10
<b>Контрольна точка 1</b>	<b>30-50</b>
Лб	25-40
Пз	5-10
<b>Контрольна точка 2</b>	<b>30-50</b>
<b>Всього за семестр</b>	<b>60-100</b>

### 10.2 Якісні критерії оцінювання

#### *Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки.*

1. Знання основ теорії оптимізації, що використовуються при розробці відповідного програмного забезпечення.
2. Знання стандартів, методів і засобів розробки математичних моделей у природі та техніці, що використовують теорію оптимізації.
3. Знання основних підходів до розв'язання практичних задач з використанням методів оптимізації.

#### *Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки.*

1. Вміння моделювати реальні системи з використанням базових підходів теорії оптимізації.
2. Вміння використати методи оптимізації при розробці програмних систем.
3. Вміння розв'язувати практичні задачі з використанням методів оптимізації та застосовувати їх для розробки відповідного програмного забезпечення.
4. Вміння розробляти програмне забезпечення для розроблених оптимізаційних моделей.

#### *Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру.*

*Задовільно D, E (60-74).* Мати мінімум знань та умінь. Виконати та захистити лабораторну роботу. Виконати всі завдання під час проведення практичних занять.

*Добре C (75-89).* Твердо знати мінімум знань. Вміти використовувати ці знання при розв'язанні практичних завдань. Виконати та захистити лабораторну роботу в строк. Виконати усі пункти завдань до практичних занять в строк.

*Відмінно A, B (90-100).* Знати усі теми та вільно орієнтуватися у предметній галузі дисципліни. Вміти використовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних завдань. Виконати та захистити лабораторну роботу в строк з отриманням найвищої

оцінки. Виконати усі індивідуальні завдання до практичних занять в строк з отриманням найвищої оцінки.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		залік
96-100	A	зараховано
90-95	B	
75-89	C	
66-74	D	
60-65	E	
35-59	FX	не зараховано
0-34	F	

## 11 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### 11.1 Базова література

1. Жалдак М.І., Триус Ю.В. Основи теорії і методів оптимізації. Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.
2. Зайченко О.Ю., Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Збірник задач. – К.: Видавничий дім «Слово», 2007. – 472 с.
3. Нефьодов Ю.М. Методи оптимізації в прикладах і задачах: навчальний посібник / Нефьодов Ю.М., Балицька Т.Ю. – К.: Кондор, 2011. – 324 с.
4. Горбійчук М. І. Математичні методи оптимізації. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2018. - 302 с.

### 11.2 Допоміжна література

5. Byrne C.L. A first course in optimization. – London-New York: Taylor & Francis Group, 2015. – 288 p.
6. Kramer O. A brief introduction to continuous evolutionary optimization. – Heidelberg-New York-Dordrecht-London: Springer, 2014. – 94 p.

### 11.3 Методичні вказівки для різних типів занять

7. Вказівки для виконання лабораторної роботи з курсу «Теорія оптимізація програмних систем».

## 12 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Математичні пакети MATCAD, MATLAB