

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Програмної інженерії



ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету КН

 А.Л. Єрошін
(підпис, ініціали, прізвище)

«22» 10 2021 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)

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

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Програмної інженерії

Протокол № 1 від «30» 08 2021 року

Завідувач кафедри _____  _____ Зоя ДУДАР
(підпис) (ініціали, прізвище)

Керівник проектної групи/
Гарант освітньої програми _____  _____ Зоя ДУДАР
(підпис) (ініціали, прізвище)

Схвалено методичною комісією факультету КН.

Протокол від «22» 10 2021 р. № 2

Голова методичної комісії _____  _____ Олексій ЛАНОВИЙ
(підпис) (ініціали, прізвище)

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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Фундаментальні положення теорії оптимізації та їх використання при розробці програмного забезпечення												
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						
Усього год. за модулем 1	65	10	1	4	4	46						
Модуль 2												
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.	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						
Усього за модулем 2	55	10	1	8	4	32						
Усього годин за семестр	120	20	2	12	8	78						

5 ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ (СЕМІНАРСЬКИХ) ЗАНЯТЬ

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

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	
Загальна кількість, год.		12	

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	
Загальна кількість, год.		78	

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
Контрольна точка 1	30-50
Лб	25-40
Пз	5-10
Контрольна точка 2	30-50
Всього за семестр	60-100

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