

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕНЕРГЕТИКИ, ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету енергетики, електроніки та
інформаційних технологій

« _____ » _____ 20 ____

ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ

(назва навчальної дисципліни)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
підготовки магістрів
спеціальності 171 «Електроніка»
освітньо-професійна програма «Електроніка»

Укладач: Алексієвський Д.Г., к.т.н., доцент, доцент каф. ЕС

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри електронних систем

Ухвалено науково-методичною радою
факультету енергетики, електроніки та
інформаційних технологій

Протокол №__ від “__” _____ 20__ р.
Завідувач кафедри електронних систем

Протокол №__ від “__” _____ 20__ р.
Голова науково-методичної ради

(підпис)

Т.В. Критська

(ініціали, прізвище)

факультету енергетики, електроніки та
інформаційних технологій

(підпис)

А.І. Безверхий

(ініціали, прізвище)

20__ рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>17 «Електроніка та телекомунікації»</u>	За вибором	
Розділів – 2	Спеціальність <u>171 «Електроніка»</u>	Цикл дисциплін професійної підготовки	
Загальна кількість годин – 150		Рік підготовки:	
		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 9,6	Освітньо-професійна програма <u>171 «Електроніка»</u>	Лекції	
		22 год.	4 год.
	Рівень вищої освіти: магістерський	Лабораторні	
		22 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		106 год.	142 год.
Вид підсумкового контролю: залік			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Оптимізаційні задачі в електроніці» є надання студентам чітких уявлень про основні теоретичні відомості із загальних питань курсу; навчити студентів застосовувати одержані знання при рішенні практичних задач; учити студентів самостійно працювати з науковою літературою; розвивати у студентів аналітичне, логічне мислення і математичну мову, дослідження й аналіз, формалізування задачі оптимізації і розв'язування їх математичними методами; застосовування цих методів до технічних моделей в електроніці.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Оптимізаційні задачі в електроніці» є закріплення існуючих знань, на базі яких будуть отримані фундаментальні та прикладні знання для проведення різноманітних досліджень, компетентного і відповідального вирішення певних задач, які направлені на формування, набуття та отримання певних навичок при виконання магістерських досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:** основні положення многовимірних задач по знаходженню екстремумів; знаходження екстремумів функцій кількох змінних; оптимізація за допомогою необхідних та достатніх умов екстремуму; основи лінійного програмування; оптимізацію функціоналів та елементи варіаційного числення; симплекс-метод; алгоритм; постановка задачі оптимального керування.

вміти: знаходити екстремуми функцій; вирішувати елементарні варіаційні задачі; вирішувати завдання лінійного програмування; застосовувати симплекс-метод; ставити задачу оптимального керування

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроніки;
- здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електронних систем;
- здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, хмарних розрахунків та суперкомп'ютерних обчислень для дослідження та аналізу процесів у електронних системах;
- здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання динамічних систем, оцінки ефективності систем та методів оцінки якості вимірювань в електронних системах;
- здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроніці.

Міждисциплінарні зв'язки. Згідно зі структурно - логічною схемою освітньо-професійної програми дисципліна «Оптимізаційні задачі в електроніці» є основою для виконання кваліфікаційної роботи магістра.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Умови екстремуму функції

Тема 1. Умовні і безумовні екстремуми

Застосування методів оптимізації для розв'язання інженерних та наукових завдань. Математична постановка задач оптимізації. Критерії оптимальності. Одномірна оптимізація. Багатомірна оптимізація.

Тема 2. Методи пошуку екстремуму

Необхідні і достатні умови оптимальності. Метод множників Лагранжа. Методи нульового порядку. Методи першого порядку. Задачі з обмеженнями-рівностями.

Розділ 2. Методи практичної оптимізації

Тема 3. Варіаційне числення та оптимізація

Завдання варіаційного числення. Функціонали, екстремальна траєкторія. Методи Лагранжа. Умовні екстремуми функціоналів.

Тема 4. Математичне програмування

Постановка задачі лінійного програмування. Многогранник розв'язків. Поняття опорного плану. Симплекс-метод.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб.	сам. роб.			л	лаб.	сам. роб.	
				I.З.					I.З.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Розділ 1. Умови екстремуму функції										
Тема 1. Умовні і безумовні екстремуми	30	6	5	19		30	1	1	28	
Тема 2. Методи пошуку екстремуму	30	5	6	19		30	1	1	28	
Разом за розділом 1	60	11	11	38		60	2	2	56	
Розділ 2. Методи практичної оптимізації										
Тема 3. Варіаційне числення та оптимізація	30	6	5	19		30	1	1	28	
Тема 4. Математичне програмування	30	5	6	19		30	1	1	28	
Разом за розділом 2	60	11	11	38		60	2	2	56	
Усього годин	150	22	22	76	30	150	4	4	112	30
				106					142	

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Умовні і безумовні екстремуми	6	1
2	Методи пошуку екстремуму	5	1
3	Варіаційне числення та оптимізація	6	1
4	Математичне програмування	5	1
Разом		22	4

6. Теми лабораторних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Метод множників Лагранжа	5	1
2	Методи першого порядку	6	1
3	Симплекс-метод рішення задач лінійного програмування	5	1
4	Реалізація методів оптимізації в пакетах прикладних програм	6	1
Разом		22	4

7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин	
		д.ф.	з.ф.
1	Постановка задачі лінійного програмування	6	10
1	Геометрична інтерпретація. Вид задач	6	10
1	Принцип максимуму Понтрягіна	7	8
2	Многомірна випадкова оптимізація	6	10
2	Неорієнтовані графи	6	10
2	Ізоморфізм графів	7	8
3	Відношення порядку і відношення еквівалентності на графі	6	10
3	Задача про найкоротший шлях	6	10
3	Перебування найкоротшого шляху в графі з ребрами довільної довжини	7	8
4	Задачі з обмеженнями-нерівностями	6	10
4	Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж	6	10
4	Подвійність у лінійному програмуванні	7	8
	Індивідуальне завдання	30	30
Разом		106	142

Індивідуальне завдання

Виконати оптимізацію параметрів електронної системи (тема обирається студентом самостійно та узгоджується з викладачем).

8. Види контролю і система накопичення балів

Поточний контроль знань		Підсумковий контроль		Сума
Контроль 1	Контроль 2	Індивідуальне завдання	залік	100
Розділ 1	Розділ 2	20	20	
30	30			
№	Вид контрольного заходу	Кількість контрольних заходів	Кількість балів за 1 захід	Усього балів
1	Підготовка та захист лабораторної роботи	4	5	20
2	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 1	1	5	5
3	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 2	1	5	5
4	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Розділу 1	1	10	10
5	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 3	1	5	5
6	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Темі 4	1	5	5
7	Контрольне тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Розділу 2	1	10	10
8	Виконання та захист індивідуального завдання	1	20	20
9	Залік - підсумкове тестування у СЕЗН Moodle за результатами вивчення матеріалу Розділів 1, 2	1	20	20
	Усього	12		100

Критерії оцінювання лабораторних робіт	Кількість балів
Робота виконана самостійно і здана вчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі необхідні результати і їх повний аналіз. Звіт з роботи повністю відповідає вимогам до оформлення і містить всі необхідні додаткові матеріали.	5
Робота виконана самостійно і здана вчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі необхідні результати і їх повний аналіз. У звіті з роботи присутні незначні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	4
Робота виконана самостійно і здана вчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі результати і їх основний аналіз. У звіті з роботи присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	3
Робота виконана самостійно і здана невчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить всі результати і їх основний аналіз. У звіті з роботи присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	2
Робота виконана самостійно але здана невчасно. Звіт з роботи повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання на роботу, містить основні результати і їх аналіз. У звіті з роботи присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні необхідні додаткові матеріали.	1

Контрольні тестування у системі електронного забезпечення навчання Moodle виконуються в обсязі 5 випадкових питань різного рівня складності. Кількість спроб, що відводиться на кожне з тестувань – 2, оцінка, що враховується – максимальна з однієї зі спроб.

Критерії оцінювання індивідуального завдання	Кількість балів
Завдання виконано самостійно і здано вчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх повний аналіз. Звіт повністю відповідає вимогам до оформлення і містить всі необхідні додаткові матеріали.	9-10
Завдання виконано самостійно і здано вчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх повний аналіз. У звіті присутні незначні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	7-8
Завдання виконано самостійно і здано вчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх основний аналіз. У звіті присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	5-6
Завдання виконано самостійно і здано невчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить всі необхідні результати і їх основний аналіз. У звіті присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні деякі необхідні додаткові матеріали.	3-4
Завдання виконано самостійно але здано невчасно. Звіт повністю відповідає індивідуальному варіанту завдання, містить основні результати і їх аналіз. У звіті присутні значні відхилення від вимог до оформлення або відсутні необхідні додаткові матеріали.	1-2

Залік проводиться шляхом тестування у системі електронного забезпечення навчання Moodle і виконується в обсязі 12 випадкових питань різного рівня складності. Кількість спроб, що відводиться на тестування – 2, оцінка, що враховується – максимальна з однієї зі спроб.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

Основна:

1. Кісарін О. О. Математичні методи оптимізації: методичні вказівки до проведення практичних занять. - Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 43 с
2. Кісарін О. О. Математичні методи оптимізації : методичні вказівки по виконанню розрахунково-графічних робіт. - Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 17 с.
3. Нефьодов Ю. М. Методи оптимізації в прикладах і задачах : навч. посібник. - Київ : Кондор, 2011. 323 с.

Додаткова:

1. Овчинников П. П. Вища математика : ч. 2. Звичайні диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди. Рівняння математичної фізики. Стійкість за Ляпуновим. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики. Методи оптимізації і задачі керування. Варіаційне числення. Числові методи : зб. задач : навч. посібник. - Київ : Техника, 2004. 375 с.
2. Дубровін В. І. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж : навч. посібник. Запоріжжя : ЗНТУ, 2003. 135 с.
3. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс. Москва : "Радио и связь", 1988. 128 с.
4. Банди Б. Основы линейного программирования. Москва : "Радио и связь", 1989. 176 с.
5. Ашманов С.А. Линейное программирование. Москва : Наука, 1981. 194 с.

Інформаційні ресурси:

1. Изучаем искусственный интеллект : Главная : веб-сайт. URL: <http://www.ai-lessons.ru/> (дата звернення: 26.08.2019).

2. Портал искусственного интеллекта : Искусственный интеллект - скачать файлы : веб-сайт. URL: <http://www.aiportal.ru/downloads/books/> (дата звернення: 26.08.2019).
3. Физика, химия, математика студентам и школьникам : Искусственный интеллект : веб-сайт. URL: http://www.ph4s.ru/book_pc_intelekt.html / (дата звернення: 26.08.2019).
4. Згуровський М. З., Бідюк П. І., Терентьев О. М., Просянкіна-Жарова Т. І. Байєсівські мережі в системах підтримки прийняття рішень : навчальний посібник : URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/19582/1/SPPR_01072015.pdf. (дата звернення: 26.08.2019).

Погоджено
з навчальним відділом

« _____ » _____