

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Електричні машини

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“ _____ ” _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ППВС 03 "Основи оптимізації складних електромеханічних
(електротехнічних) систем та комплексів"**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Електричні машини і апарати»

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Електротехнічний факультет

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма «Основи оптимізації складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів» для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітня програма (спеціалізація) "Електричні машини і апарати".

„___” _____, 2018 року - 9 с.

Розробники: Д.С. Яримбаш, доцент, докт.техн.наук;
Є.В. Куланіна, старш. викл, канд. техн. наук.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
«Електричні машини»

Протокол від. “___” _____ 2018 року № ___

Завідувач кафедри

«Електричні машини»

“___” _____ 2018 року _____ (Яримбаш Д.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією електротехнічного факультету

Протокол від “___” _____ 2018 року № ___

“___” _____ 2018 року Голова _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

“___” _____ 20__ року Голова _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* _____

“___” _____ 20__ року Керівник групи _____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

Ó Яримбаш Д.С., 2018 рік

Ó Куланіна Є.В., 2018 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 14 Електрична інженерія	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація): <u>141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка</u> (Електричні машини і апарати)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>немає</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 180		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 10	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		36 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		24 год.	6 год.
		Самостійна робота	
120 год.	166 год.		
Індивідуальні завдання: 0			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/120;

для заочної форми навчання – 14/166.

2. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є вивчення сучасних математичних методів розв'язання задач оптимізації складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів та чисельних методів і алгоритмів їх реалізації на ЕОМ.

Завданням вивчення дисципліни «Основи оптимізації складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів» є отримання знань щодо принципів побудови методів розв'язання основних типів задач оптимізації, а також набуття практичних навичок застосовування сучасних інструментальних і програмних засобів для отримання розв'язків оптимізаційних задач

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.
4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

фахові компетентності:

1. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

2. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

3. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

4. Здатність використовувати програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання, автоматизованого проектування, автоматизованого виробництва і автоматизованої розробки або конструювання елементів електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття та принципи математичних методів оптимізації

Тема 1 Формалізація завдань і методів проектування

Загальна характеристика оптимізаційних задач. Структуризація процесів проектування електротехнічних систем. Декомпозиція загальної задачі. Методи лінійного та нелінійного програмування.

Тема 2 Моделювання об'єктів і процесів проектування

Розвиток методів і засобів моделювання. Системний підхід до моделювання. Теоретичні методи моделювання. Статистичні методи моделювання. Кібернетичні методи моделювання.

Тема 3 Структурно-параметричний синтез систем

Постановка завдання синтезу. Математична модель однокритеріального завдання синтезу. Алгоритми однокритеріальних синтезу (загальний та лінійний випадок).

Змістовий модуль 2. Застосування методів оптимізації в електромеханіці

Тема 1. Структурно-топологічний синтез систем

Математичне моделювання задачі синтезу. Перехід до задачі динамічного програмування. Обчислювальні алгоритми синтезу.

Тема 2 Синтез принципової схеми систем

Завдання та загальний алгоритм синтезу. Деталізація електромеханічних систем. Зображення принципових схем.

Тема 3 Аналіз фізичних процесів

Завдання аналізу та моделювання. Математичне моделювання елементів електромеханічних систем та комплексів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	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. Основні поняття та принципи математичних методів оптимізації												
Тема 1. Формалізація завдань і методів проектування	14	4		-		10	14	1		-		13
Тема 2. Моделювання об'єктів і процесів проектування	44	8		6		30	44	2		2		40
Тема 3 Структурнопараметричний синтез систем	32	6		6		20	32	1		1		30
Разом за змістовим модулем 1	90	18		12		60	90	4		3		83
Змістовий модуль 2. Застосування методів оптимізації в електромеханіці												
Тема 5. Структурно-топологічний синтез систем	28	6		2		20	28	1		1		26
Тема 6 Синтез принципової схеми систем	32	6		6		20	32	2		1		29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 7 Аналіз фізичних процесів	30	6		4		20	30	1		1		28
Разом за змістовим модулем 2	90	18		12		60	90	4		3		83
Усього годин	180	36		24		120	180	8		6		166

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Знаходження екстремальних значень функції від однієї змінної	6
2	Знаходження оптимального значення функції методом золотого перетину	6
3	Знаходження оптимального значення функції методом p - квадратичного наближення	2
4	Знаходження оптимального значення функції методом Нелдера-Мида	6
5	6 Вивчення методів оптимізації за допомогою засобів Optimization Toolbox Matlab	4
	Разом	28

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проробка лекційного матеріалу	8
2	Проробка окремих розділів програми, які не викладалися на лекціях	100
3	Підготовка до лабораторних робіт	12
	Разом	120

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачені

10. Методи навчання

Робочою програмою передбачені такі форми організації навчального процесу як: лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, виконання домашніх контрольних робіт (для заочників), консультації та контрольні заходи.

При вивченні дисципліни «Основи оптимізації складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів» необхідно опанувати матеріал лекційного курсу, навчальних посібників і методрозробок, а також додаткових літературних джерел, як друкованих, так і електронних.

Для успішного вивчення дисципліни необхідно попередньо засвоїти такі дисципліни, як: вища математика, обчислювальна техніка та програмування, обчислювальна техніка та програмування за фахом, теоретичні основи електротехніки, електричні машини. Студент повинен володіти практичними навичками роботи з персональними ЕОМ.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Піл час засвоєння дисципліни «Основи оптимізації складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів» студент повинен отримати необхідні знання для виконання постановки, алгоритмізації та розв'язку основних типів задач оптимізації (розв'язання задач різними методами одновимірної оптимізації, багатовимірної оптимізації, тощо), набути практичних навичок роботи в програмному середовищі Matlab при виконанні лабораторних робіт.

12. Методи контролю

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота з навчальною та довідковою літературою, рубіжні модульні контролі (для денної форми навчання), виконання домашніх контрольних робіт (для заочників), консультації.

13. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 3			50	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3		
5	10	10	5	10	10		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
85-89	B	добре
75-84	C	
70-74	D	
60-69	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1. Тексти (конспект) лекцій з дисципліни «Основи оптимізації складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів».

2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Основи оптимізації складних електромеханічних (електротехнічних) систем та комплексів» для студентів спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (освітня програма «Електричні машини і апарати») усіх форм навчання / Укл.: Д.С. Яримбаш, Є.В. Куланіна, М. І. Коцур. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018, - 38 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Аветисян, Д.А. Автоматизация проектирования электрических систем / Д.А. Аветисян. - М.: Высшая школа, 1998.

2. Бахвалов, Н.С. Численные методы / Н.С.Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М.Кобельков. - М: Наука, 1987.-598 с.

3. Реклейтис, Г. Оптимизация в технике / Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгедел. - М: Мир, 1986. – 351с.

4. Черногудский, И.Г. Методы оптимизации в теории управления / И.Г. Черногудский. - СПб.: Питер, 2004. – 256с.

5. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие /А. В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М.: Высш. шк., 2005. – 544 с.

Допоміжна

1. Бойко, И.В. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации / И.В. Бойко, Б.Н. Бублик, П.Н. Зинько. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 512с.

2. Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. М.: Физматлит, 2005. – 368с.

3. Банди, Б. Методы оптимизации / Б. Банди. – М.: Радио и связь, 1988. - 128с.

4. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах / И.Л. Акулич. - М.: Высш. шк., 1986. – 319с.

5. Руденко, В.С. Преобразовательная техника / В.С. Руденко, В.И. Сенько, И.М. Чиженко. – Киев: Вища школа, 1983. – 431с.

16. Інформаційні ресурси

1. MATLAB Installation Guide for Windows. System Requirements. WWW.mathworks.com.

2. Інформаційний портал кафедри <http://www.zntu.edu.ua/kafedra-elektrichnih-mashin>